

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Nukiyama et al.)

Serial No.)

Filed: December 10, 2001)

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the
United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an
envelope addressed to: Box Patent Application, Assistant
Commissioner for Patents, on December 11, 2001.
Express Label No.: EL 846222840 US
Signature: Daniel Canan

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the
basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-387892, filed December 20, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By 
Patrick G. Burns
Reg. No. 29,367

December 11, 2001

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, IL 60606
(312) 360-0080
Customer Number: 24978

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

SIX
JC858 U.S. PTO
10/015065
12/11/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月20日

出願番号
Application Number:

特願2000-387892

出願人
Applicant(s):

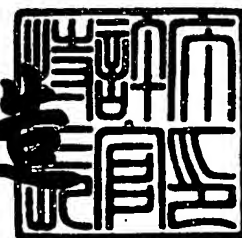
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3100259

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000602

【提出日】 平成12年12月20日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36
G02F 1/133

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 抜山 和宏

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 伊藤 高英

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 山崎 浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 古越 靖武

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン
プレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 供給されたクロック信号に応じて画像表示データを取り込むと共に、前記画像表示データに応じて液晶表示手段に画像を表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、

前記画像表示データの変化パターンを検出し、検出された前記変化パターンに応じて前記クロック信号と前記画像表示データとの位相関係を調整する制御手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、
前記画像表示データの変化パターンを検出するパターン検出手段と、
前記パターン検出手段により検出された前記変化パターンに応じて、前記クロック信号と前記画像表示データとの位相関係を調整する位相調整手段とを含む請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記クロック信号の周波数を検出する周波数検出手段をさらに備え、

前記位相調整手段は、前記パターン検出手段により検出された前記変化パターンと前記周波数検出手段により検出された前記周波数に応じて、前記クロック信号と前記画像表示データとの位相関係を調整する請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 供給された基準電圧に応じて生成された階調電圧を有する複数の階調電圧ノードを有し、前記階調電圧に応じて液晶表示手段に画像を表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、

供給された第一の制御信号に応じて前記基準電圧の供給先とする前記階調電圧ノードを選択する選択手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 前記データ駆動手段は、供給される第二の制御信号に応じて、前記データ駆動手段へ転送されたデータ信号を前記基準電圧として取り込む請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 クロック信号と同期して供給された画像表示データに応じて

液晶表示手段へ画像を表示させる複数のデータ駆動手段と、前記複数のデータ駆動手段へ前記クロック信号及び前記画像表示データを供給する制御手段とを含む液晶表示装置であって、

前記複数のデータ駆動手段の各々に内蔵され、前記制御手段から供給された前記クロック信号と前記画像表示データとを所定の位相関係とするタイミング補正手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記データ駆動手段への信号伝送時間を検出し、検出された前記信号伝送時間に応じて補正信号を生成して前記タイミング補正手段へ供給すると共に、

前記タイミング補正手段は、供給された前記補正信号に応じて前記クロック信号と前記画像表示データとを所定の位相関係とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、複数の前記タイミング補正手段へ共通のモニタ用データ信号を供給し、

各々の前記タイミング補正手段は、供給された前記モニタ用データ信号と前記クロック信号との位相差を検出することによって、前記クロック信号と前記画像表示データとを所定の位相関係とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 供給される制御信号によって、画像表示データに応じた画像を液晶表示手段へ表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、

前記データ駆動手段に内蔵され、前記データ駆動手段の外部から供給される外部信号に応じて前記制御信号を生成する制御信号生成手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 画像を表示する液晶表示手段を含む液晶表示装置であって

供給された画像表示データの中から前記液晶表示手段による画像表示の対象とする前記画像表示データを決定する有効表示信号に応じて前記画像表示データを順次取り込み、取り込んだ前記画像表示データに対応した画像を前記液晶表示手段へ表示させるデータ駆動手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ（PC）等のモニタに用いられているが、近年におけるPCの普及に伴い、市場ではモニタの大型化や高精細化が望まれている。これにより、画像を表示する液晶表示部を拡大して各種の駆動回路を高性能化する必要がある。

【 0 0 0 3 】

図1は、従来の液晶表示装置の構成を示す図である。図1に示されるように、従来の液晶表示装置はタイミングコントローラ2が設けられた制御回路基板1と、ゲート駆動部3と、液晶駆動回路M1～M10が設けられたデータ基板4を含むデータ駆動部5と、表示部6とを備える。ここで、ゲート駆動部3及び各液晶駆動回路M1～M10はタイミングコントローラ2に接続される。

【 0 0 0 4 】

上記のような構成を有する液晶表示装置では、タイミングコントローラ2から各液晶駆動回路M1～M10へ画像データが伝送される。そして、各液晶駆動回路M1～M10は、受信した画像データをマトリクス状に配置された表示画素からなる表示部6へ出力する。

【 0 0 0 5 】

図2は、図1に示されたタイミングコントローラ2から液晶駆動回路M1～M10へ供給されるクロック信号CLKの遅延量を比較した波形図である。ここで、各液晶駆動回路M1～M10へはタイミングコントローラ2から画像データ信号DATAが供給され、各液晶駆動回路M1～M10は供給されるクロック信号CLKがロウレベル（L）からハイレベル（H）へ遷移するいわゆる立ち上がりのタイミングにおいて該画像データ信号DATAをラッチする。

【 0 0 0 6 】

そして、図2（a）に示されるように、タイミングコントローラ2からの配線

長が最も短い液晶駆動回路M1では、例えば時刻T2において該画像データ信号DATAがラッチされ、時刻T1から時刻T2までの時間がセットアップ時間ST、時刻T2から時刻T3までの時間がホールド時間HTとされる。

【0007】

このとき、他の液晶駆動回路M2～M10は、タイミングコントローラ2からの配線長が液晶駆動回路M1の該配線長より長いため、例えば液晶駆動回路M5や液晶駆動回路M10では、図2(b)及び図2(c)に示されるように、上記クロック信号CLKはそれぞれ遅延時間D1、D2だけ遅延する。従って、液晶駆動回路M5では時刻T2より遅延時間D1だけ後の時刻T4で画像データ信号DATAがラッチされ、液晶駆動回路M10では時刻T2より遅延時間D2だけ後の時刻T5において画像データ信号DATAがラッチされる。

【0008】

このことから、図2(b)及び図2(c)に示されるように、タイミングコントローラ2からの配線長が長くなるほど、液晶駆動回路における該画像データ信号DATAのセットアップ時間が長くなると共にホールド時間が短くなるため、所望のセットアップ時間及びホールド時間を確保できずタイミングエラーを発生させてしまうという問題があった。

【0009】

特に、薄膜トランジスタ(TFT)を用いた液晶パネルに画像を表示する液晶表示装置では、液晶駆動回路M1～M10に含まれたドライバに供給される画像データ信号DATAとクロック信号CLKの周波数が最も高いため、両信号のタイミング制御には困難性がある。また、この場合タイミングコントローラ2からの配線長に応じたインピーダンスとタイミングコントローラ2の駆動能力との兼ね合いによっては上記両信号の波形が大きく鈍ると共に、伝送時間に差異を生じることがある。

【0010】

そしてこのような場合には、タイミングコントローラ2から出力される画像データ信号DATAとクロック信号CLKのタイミングが適切であっても上記のようにセットアップ時間STとホールド時間HTのどちらかが足りなくなる場合がある。

【0011】

ここで、従来においては特開平7-311561号公報に開示されるように、クロック信号CK又はデータ信号の遅延をコントローラ内部で調節したり、あるいは伝送線にバッファやダンピング抵抗、ビーズ、プルアップ抵抗やプルダウン抵抗等を挿入することによってタイミング調整を図っていた。

【0012】

しかしながら、上記のように、配設された位置が異なる各ドライバにおいては、タイミングコントローラからの配線長の相違により伝送経路におけるインピーダンスが大きく異なり、反射の影響も大きくなるため上記タイミング調整が困難になっているという問題がある。

【0013】

また、近年は液晶表示装置の大画面化及び高精細化が進んできている。このため、表示容量の増加によりデータ転送速度が増加すると共に、大画面化により各データラインの配線長が長くなる。従って、配線長が長くなることによりインピーダンスが増加するため、伝送される信号がロウレベルからハイレベル、あるいはハイレベルからロウレベルへ遷移するために要する時間が長くなる一方、データ転送速度が増加するため、伝送される信号が1クロック周期内で十分にロウレベルまたはハイレベルに達しにくくなるという問題がある。

【0014】

さらに、インタフェースの仕様において、液晶のリフレッシュレート（フレーム周波数）として60Hzや75Hzなどの広い周波数帯で動作を保証する場合、すなわちクロック周波数について広い周波数帯で動作を保証しなければならない場合には、クロック信号の周波数により該クロック信号や各画像データ信号の振幅が変化することになる。

【0015】

そして、図3（a）に示されるように、画像データ信号DATAの振幅が接地電圧GNDと電源電圧Vccとの間に収まる程小さい場合には、1クロックおきにデータが変わるパターン①では、数クロック同じデータが続いてからデータが変わるパターン②に比べてデータのレベルが速く切り替わるため、ホールド時間HTが減少

するという問題がある。

【 0 0 1 6 】

具体的には、例えばクロック信号CLKが全振幅の70%の大きさとなってから画像データ信号DATAが同じく全振幅の30%の大きさとなるまでの期間をロウレベル（L）のホールド時間とすれば、図3に示されるように、パターン①の画像データ信号DATAに対するホールド時間HT1は時刻T1から時刻T2までの時間となるため、パターン②の画像データ信号DATAに対するホールド時間HT2となる時刻T1から時刻T3までの時間より減少してしまう。

【 0 0 1 7 】

また、画像データ信号DATAの振幅が、図3（a）に示されるように、電源電圧の大きさを持つハイレベル（H）や接地電圧の大きさを持つロウレベル（L）を越える程大きくなる場合には、1クロックおきにデータが変わるパターン①では、数クロック同じデータが続いてからデータが変わるパターン②に比べてセットアップ時間STが減少するという問題がある。

【 0 0 1 8 】

具体的には、例えばクロック信号CLKが全振幅の30%の大きさとなってから画像データ信号DATAが全振幅の70%の大きさとなるまでの期間をハイレベル（H）のセットアップ時間とすれば、図3に示されるように、パターン①の画像データ信号DATAに対するセットアップ時間ST1は、パターン②の画像データ信号DATAに対するセットアップ時間ST2より減少してしまう。

【 0 0 1 9 】

また、近年における液晶表示装置では、表示画像の高画質化に伴い階調－輝度特性の最適化が求められている。ここで、各液晶駆動回路M1～M10に含まれた従来の液晶駆動ドライバの内部回路は、図4に示されるように、外部から外部基準電圧V1～V10を入力し、該ドライバ内部の分割抵抗により、必要な階調レベル毎の基準階調電圧V1D～V16Dを作成する。そして、D/Aコンバータ7はラッチされた画像データ信号をD/A変換することにより駆動電圧を決定し、該駆動電圧を出力アンプ8でバッファしたうえで出力する。

【 0 0 2 0 】

ここで、表示階調数の増加に伴いドライバ内部で作成される基準電圧数も増大するが、ドライバ内部の分割抵抗比が液晶パネルの階調－輝度特性に合致している場合には外部から基準電圧を入力する必要はないものの、実際には該分割抵抗比は各ドライバメーカー間で統一されておらず、また液晶パネルの特性により階調－輝度特性が変動するため、外部から階調基準電圧V1～V10を入力して該特性を補正する方法が一般的に採用されている。

【 0 0 2 1 】

また、上記のように階調数の増大に伴い基準電圧レベル数が増加し、微妙な階調レベルの補正を行うには多数の補正電圧を入力することが必要となる。従って、外部からの補正基準電圧の入力数が増加することで駆動ドライバの入力端子数が増加し、所定の端子数に収まらなくなるため、駆動ドライバのパッケージ（TAB等）形状を大きくする必要が生じる。

【 0 0 2 2 】

しかしながら、近年は表示階調レベル数の増加により表示データ信号数が増加したため、入力端子数を増加するのは難しい状況になっている。このため、図4に示されるように、中間レベルに対応するノードはドライバ内部回路10の中でオープン状態とし、外部に該ノードを引き出さない構成としているが、液晶特性が変化した場合等は補正しなければならない階調が外部に取り出されていないために最適化できず、階調－輝度特性の悪化や表示品質の低下を招くという問題があった。

【 0 0 2 3 】

一方、近年の液晶表示装置は高精彩化、狭額縁化、及び薄型化が進み、表示領域外に位置する駆動回路の縮小化が必須である。図5は、従来の液晶表示装置に含まれたデータ駆動部5の構成を示す図であり、図6は図5に示されたデータ駆動部5の動作を示すタイミングチャートである。図5に示されるように、従来のデータ駆動部5は、第一データドライバM1dと第二データドライバM2d、第三データドライバM3d及び第十データドライバM10dを含む。ここで、第一データドライバM1dと第二データドライバM2d、第三データドライバM3d及び第十データドライバM10dはそれぞれ液晶駆動回路M1～M10に含まれ

る。

【0024】

また、従来の液晶表示装置ではタイミングコントローラ2がパーソナルコンピュータ（PC）本体から供給される表示データ（図6（b））を取り込む。そして、タイミングコントローラ2はデータドライバの駆動に必要な有効データ開始信号（図6（c））を第一データドライバM1dへ供給し、入力されるデータを取りこむためのクロック信号CLK（図6（a））とデータドライバに書き込んだデータを液晶パネルへ出力するためのラッチ信号LP（図6（d））、書き込み電圧の交流駆動信号POL（図6（e））及び基準電源を、データ信号と共に第一データドライバM1dから第十データドライバM10dまでの各データドライバへ供給する。

【0025】

従って、ドライバへはPC本体から供給される表示データの他に、ドライバ制御用の信号を供給して液晶パネルへ所定の画像を表示させることが必須であるため、たとえ小規模であれタイミングコントローラが必要であるため、液晶表示装置が形成される集積回路の規模を縮小化することが困難であるという問題がある。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の問題を解消するためになされたもので、品質の良い画像を確実に表示すると共に、コスト及び回路規模が低減された液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、供給されたクロック信号に応じて画像表示データを取り込むと共に、画像表示データに応じて液晶表示手段に画像を表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、画像表示データの変化パターンを検出し、検出された変化パターンに応じてクロック信号と画像表示データとの位相関係を調整する制御手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供することによって達成

される。このような手段によれば、画像表示データの変化パターンによる取り込みタイミングの変動を回避することができる。

【 0 0 2 8 】

ここで、上記制御手段は、画像表示データの変化パターンを検出するパターン検出手段と、パターン検出手段により検出された変化パターンに応じて、クロック信号と画像表示データとの位相関係を調整する位相調整手段とを含むものとすることができる。

【 0 0 2 9 】

また、上記液晶表示装置は、クロック信号の周波数を検出する周波数検出手段をさらに備え、位相調整手段は、パターン検出手段により検出された変化パターンと周波数検出手段により検出された周波数に応じて、クロック信号と画像表示データとの位相関係を調整するものとすることができる。このような手段によれば、位相調整手段は画像表示データの変化パターン及びクロック信号の周波数に応じて両信号の位相を調整するため、より精度良く両信号を所定の位相関係とすることができる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の目的は、供給された基準電圧に応じて生成された階調電圧を有する複数の階調電圧ノードを有し、階調電圧に応じて液晶表示手段に画像を表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、供給された第一の制御信号に応じて基準電圧の供給先とする階調電圧ノードを選択する選択手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供することによって達成される。このような手段によれば、選択手段によって基準電圧の供給先を変えることができるため、階調電圧を容易に調整することができる。

【 0 0 3 1 】

また、データ駆動手段は、供給される第二の制御信号に応じて、データ駆動手段へ転送されたデータ信号を基準電圧として取り込むことにより、生成する階調電圧の自由度を高めることができる。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の目的は、クロック信号と同期して供給された画像表示データに

応じて液晶表示手段へ画像を表示させる複数のデータ駆動手段と、複数のデータ駆動手段へクロック信号及び画像表示データを供給する制御手段とを含む液晶表示装置であって、複数のデータ駆動手段の各々に内蔵され、制御手段から供給されたクロック信号と画像表示データとを所定の位相関係とするタイミング補正手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供することによって達成される。このような手段によれば、配設される位置によらず、各データ駆動手段に供給されるクロック信号と画像表示データを容易に所定の位相関係とすることができる。

【 0 0 3 3 】

ここで、制御手段は、データ駆動手段への信号伝送時間を検出し、検出された信号伝送時間に応じて補正信号を生成してタイミング補正手段へ供給すると共に、タイミング補正手段は、供給された補正信号に応じてクロック信号と画像表示データとを所定の位相関係とするものとすれば、正確かつ確実に各データ駆動手段に供給されるクロック信号と画像表示データを所定の位相関係とすることができる。

【 0 0 3 4 】

ここでまた、制御手段は、複数のタイミング補正手段へ共通のモニタ用データ信号を供給し、各々のタイミング補正手段は、供給されたモニタ用データ信号とクロック信号との位相差を検出することによって、クロック信号と画像表示データとを所定の位相関係とすることによっても、正確かつ確実に各データ駆動手段に供給されるクロック信号と画像表示データを所定の位相関係とすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の目的は、供給される制御信号によって、画像表示データに応じた画像を液晶表示手段へ表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、データ駆動手段に内蔵され、データ駆動手段の外部から供給される外部信号に応じて制御信号を生成する制御信号生成手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供することにより達成される。このような手段によれば、上記制御信号を生成するための回路を別途備える必要が回避される。

【0036】

また、本発明の目的は、画像を表示する液晶表示手段を含む液晶表示装置であって、供給された画像表示データの中から液晶表示手段による画像表示の対象とする画像表示データを決定する有効表示信号に応じて画像表示データを順次取り込み、取り込んだ画像表示データに対応した画像を液晶表示手段へ表示させるデータ駆動手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供することにより達成される。このような手段によれば、データ駆動手段は画像表示データを取り込むタイミングを決定する制御信号によらず、画像表示データを適切なタイミングで取り込むことができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下において、本発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

【実施の形態1】

図7は、本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図7に示されるように、本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置は、コントローラ11と基準電圧作成部13、電源電圧作成部15、ゲート駆動部17、データ駆動部19、及び液晶パネル21を備えるものである。

【0038】

ここで、コントローラ11は供給された入力信号に応じて種々の制御信号を生成し、ゲート駆動部17及びデータ駆動部19へ供給する。また、電源電圧作成部15には外部電源電圧が供給される。また、基準電圧作成部13は電源電圧作成部15に接続され、作成した基準電圧を液晶駆動のためにデータ駆動部19へ供給する。また、電源電圧作成部15は供給された外部電源電圧に応じて内部電源電圧を生成し、生成された内部電源電圧を基準電圧作成部13とゲート駆動部17及びデータ駆動部19へ供給する。そして、ゲート駆動部17及びデータ駆動部19は、コントローラ11から供給された制御信号に応じて液晶パネル21へ画像を表示する。

【0039】

ここで、上記のような構成を有する本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置においては、データ信号（表示データ）のレベルの違いに応じてセットアップ時間及びホールド時間を補正する回路がコントローラ 11 に備えられる。以下において、このような回路について説明する。

【0040】

セットアップ時間及びホールド時間を補正するには、コントローラ 11 の出力部でデータ信号又はクロック信号を遅延させる方法が容易である。ここで、補正が必要なパターンは、コントローラ 11 へ入力されたデータ信号より検出する。この場合、クロック信号に同期して変化するデータについて 1 クロックおきにデータが変化する信号と、数クロック同じデータが続いてからデータが変化している信号の数を比較し、どちらが多いかを検出する。

【0041】

具体的には、3 クロック期間分のデータ信号を、H-L-H あるいは L-H-L と 1 クロック毎にデータが変化する第一のパターン、L-L-H あるいは H-H-L と 2 クロック期間同一データが続いて変化する第二のパターン、L-L-L あるいは H-H-H、H-L-L、L-H-H と該当するクロック信号に応じた変化をしない第三のパターンの 3 つに分類し、以下のように上記第一のパターンを持ったデータ信号又はクロック信号を遅延させる。

【0042】

まず、上記第一のパターンを持ったデータ信号がハイレベル又はロウレベルに達しないためホールド時間が足りなくなる場合（ケース（a））は、該データ信号を所定時間遅延させることによりホールド時間を補正する。

【0043】

一方、上記第一のパターンを持ったデータ信号がハイレベル又はロウレベルを超えるためセットアップ時間が足りなくなる場合（ケース（b））には、第一のパターンを持ったデータ信号の数が上記第二のパターンを持ったデータ信号の数以上であるか否かに応じてクロック信号及び第二のパターンを持ったデータ信号を遅延させ、第一のパターンを持ったデータ信号のセットアップ時間を補正する。なおこの際、第二のパターンを持ったデータ信号とクロック信号の遅延量は同

じものとされる。

【0044】

また、クロック信号の周波数が変化した場合、第一のパターンを持ったデータ信号は、その波形がケース（a）に当てはまるかケース（b）に当てはまり、あるいはちょうどHまたはLレベルに到達する。そこで、コントローラ11は、検出されたクロック信号の周波数が予め区分けされた周波数領域のいずれに属するかに応じて、上記ケース（a）またはケース（b）、あるいはいずれでもない場合が生じていることを識別し、ホールド時間やセットアップ時間を補正する。以下において、具体的に説明する。

【0045】

図8は、図7に示されたコントローラ11に含まれたコントローラ内部回路23の構成を示すブロック図である。図8に示されるように、コントローラ内部回路23はデータタイプ検出回路25a～25cとクロック周波数検出回路27、ディレイモード選択回路29、及びディレイ選択回路31a～31dを備える。

【0046】

ここで、データタイプ検出回路25a～25cには信号CLEAR及び対応するデータ信号ID00～IDXXが供給され、データタイプ検出回路25a～25cとクロック周波数検出回路27にはクロック信号ICLKが供給される。また、クロック周波数検出回路27はダミークロック信号IDMYCKと信号CLR及び信号FEが供給される。

【0047】

また、ディレイモード選択回路29はデータタイプ検出回路25a～25cとクロック周波数検出回路27に接続され、ディレイ選択回路31a～31dはそれぞれディレイモード選択回路29に接続される。そして、ディレイ選択回路31a～31cはそれぞれ対応するデータ信号ID00～IDXXが供給され、対応するデータ信号OD00～ODXXを出力する。また、ディレイ選択回路31dはクロック信号ICLKが供給され、クロック信号OCLKを出力する。

【0048】

図9は、図8に示されたデータタイプ検出回路25aの構成を示す回路図であ

る。なお、図 8 に示されたデータタイプ検出回路 2 5 b ~ 2 5 c は、共に図 9 に示されたデータタイプ検出回路 2 5 a と同様な構成を有する。図 8 に示されるように、データタイプ検出回路 2 5 a は、ディレイフリップフロップ (DFF) 3 3 ~ 3 5 と排他的 OR 回路 3 6 ~ 3 8、AND 回路 3 9、4 0、排他的 NOR 回路 4 1、4 2 とを含む。

【 0 0 4 9 】

ここで、DFF 3 3 ~ 3 5 は直列接続され、DFF 3 3 の D 端子にはデータ信号 ID00 が、CLK 端子にはクロック信号 ICLK が供給され、CLRn 端子にはリセット動作を実行するための信号 CLEAR が供給される。また、排他的 OR 回路 3 6 には DFF 3 3 の出力信号と DFF 3 4 の出力信号が供給され、排他的 OR 回路 3 7 には DFF 3 4 の出力信号と DFF 3 5 の出力信号が供給される。また、排他的 OR 回路 3 8 には DFF 3 3 の出力信号と DFF 3 4 の出力信号が供給され、排他的 NOR 回路 4 1 には DFF 3 4 の出力信号と DFF 3 5 の出力信号が供給される。そして、排他的 NOR 回路 4 2 は DFF 3 3 の出力信号と DFF 3 4 の出力信号が供給され、データタイプ検出信号 DOTP3 を出力する。

【 0 0 5 0 】

また、AND 回路 3 9 は排他的 OR 回路 3 6、3 7 に接続されデータタイプ検出信号 DOTP1 を出力し、AND 回路 4 0 は排他的 OR 回路 3 8 と排他的 NOR 回路 4 1 に接続されデータタイプ検出信号 DOTP2 を出力する。

【 0 0 5 1 】

上記のような構成を有するデータタイプ検出回路 2 5 a では、供給されるデータ信号 ID00 が H-L-H、または L-H-L と 1 クロック毎に変化する場合にはデータタイプ検出信号 DOTP1 がハイレベルに遷移し、供給されるデータ信号 ID00 が H-H-L、または L-L-H と 2 クロック以上同一データが連続し、その後に変化している場合にはデータタイプ検出信号 DOTP2 がハイレベルに遷移し、供給されるデータ信号 ID00 が変化していない場合にはデータタイプ検出信号 DOTP3 がハイレベルに遷移する。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 は、図 8 に示されたクロック周波数検出回路 2 7 の構成を示す回路図で

ある。図10に示されるように、クロック周波数検出回路27はカウンタ43、44と反転回路45、46、99、100、AND回路47、48、101、及びJKフリップフロップ(JKFF)49、50を含む。

【0053】

ここで、カウンタ43、44は、LDN端子にダミークロック信号IDMYCKが供給され、CLR端子にはフレーム毎に初期状態に戻すための信号CLRが供給され、CLK端子にクロック信号ICLKが供給される。ここで、ダミークロック信号IDMYCKは、抵抗やコンデンサとシュミットトリガを含む発振回路が例えば2MHzの周波数で発振することにより生成される。

【0054】

また、カウンタ44のCIN端子はカウンタ43のCT端子に接続される。一方、AND回路47はカウンタ43のQC端子及びQD端子と、カウンタ44のQA端子及びQB端子に接続される。また、反転回路45はカウンタ43のQC端子に接続され、反転回路46はカウンタ43のQD端子に接続される。そして、AND回路48はカウンタ43のQB端子及び反転回路45と、カウンタ44のQA端子及びQB端子と反転回路46に接続される。

【0055】

また、JKFF49はそのJ端子がAND回路47に接続され、CLK端子にクロック信号ICLKが供給され、CLR端子に信号CLRが供給され、フレームブランキング期間に1クロック期間活性化されるパルス状の信号FEがK端子へ供給され、PRN端子に電源電圧VCCが供給され、Q端子から信号S1を出力する。同様に、JKFF50はそのJ端子がAND回路48に接続され、CLK端子にクロック信号ICLKが供給され、CLR端子に信号CLRが供給され、K端子に信号FEが供給され、PRN端子に電源電圧VCCが供給され、Q端子から信号S2を出力する。

【0056】

また、反転回路99はJKFF49のQ端子に接続され、AND回路101は反転回路99とJKFF50のQ端子に接続される。そして、AND回路101は信号S3を出力する。また、反転回路100はJKFF50のQ端子に接続され、信号S4を出力する。

【 0 0 5 7 】

上記において、カウンタ 4 3, 4 4 は、供給されたダミークロック信号 IDMYCK がハイレベルの期間（例えば $1 \mu s$ ）におけるクロック信号 ICLK のクロック数をカウントする。

【 0 0 5 8 】

従って、クロック周波数検出回路 2 7 は供給されるデータ信号 ID00 ~ IDXX が、1 クロックおきに变化してハイレベルまたはロウレベルに達しないケース（a）となるか、ハイレベルまたはロウレベルを超えるケース（b）となるかを判別する。そして、周波数が高い場合は信号 S 1 が活性化されてケース（a）と判別され、周波数が低い場合は信号 S 4 が活性化されてケース（b）と判別される。なお、図 8 に示されたコントローラ内部回路 2 3 にクロック周波数検出回路 2 7 を設けることなく、ディレイモード選択回路 2 9 へ外部から直接上記ケース（a）またはケース（b）を識別する信号を供給するようにしてもよい。また、周波数の該判定結果はフレーム毎に更新される。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 は、図 8 に示されたディレイモード選択回路 2 9 に含まれたディレイモード選択回路ユニット 2 9 u の構成を示す回路図である。なお、図 8 に示されたディレイモード選択回路 2 9 は、データタイプ検出回路 2 5 a ~ 2 5 c において生成される各データタイプ検出信号 DOTP1, DOTP2, DOTP3 に対応して、同じ構成を有するディレイモード選択回路ユニット 2 9 u を 3 つ含む。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 に示されるように、ディレイモード選択回路ユニット 2 9 u は、AND 回路 5 1, 5 2 と反転回路 5 3 を含む。ここで、AND 回路 5 1 にはデータタイプ検出信号 DOTP1 と信号 S 1 が供給され、反転回路 5 3 にはデータタイプ検出信号 DOTP1 が供給される。また、AND 回路 5 2 は反転回路 5 3 に接続されると共に、信号 S 4 を入力する。

【 0 0 6 1 】

このような構成を有するディレイモード選択回路ユニット 2 9 u を含むディレイモード選択回路 2 9 は、データタイプ検出回路 2 5 a ~ 2 5 c により判別され

たデータのパターンとクロック周波数検出回路 2 7 により判別された周波数に応じて、どのデータ信号あるいはクロック信号を遅延させるかを判別し選択信号 DL 00 を出力する。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、図 8 に示されたディレイ選択回路 3 1 a の構成を示す回路図である。なお、図 8 に示されたディレイ選択回路 3 1 b ~ 3 1 d は、共に図 1 2 に示されたディレイ選択回路 3 1 a と同様な構成を有する。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 に示されるように、ディレイ選択回路 3 1 a は、遅延バッファ 5 5 とマルチプレクサ 5 7 を含む。そして、遅延バッファ 5 5 にはデータ信号 ID00 が供給され、マルチプレクサ 5 7 の A 端子は遅延バッファ 5 5 に接続される。また、マルチプレクサ 5 7 は S 端子から選択信号 DL00 を入力し、B 端子からデータ信号 ID00 を入力し、Y 端子から信号 OD00 を出力する。

【 0 0 6 4 】

上記のような構成を有するディレイ選択回路 3 1 a は、ディレイモード選択回路 2 9 で生成された選択信号 DL00 に応じてデータ信号 ID00 を遅延させる。なお、ディレイ選択回路 3 1 d は、ディレイモード選択回路 2 9 で生成された選択信号に応じてクロック信号 ICLK を遅延させ、クロック信号 OCLK を出力する。

【 0 0 6 5 】

従って、ディレイ選択回路 3 1 a は、クロック周波数に応じて遅延させる信号を選択することになる。ここで具体的には、ディレイ選択回路 3 1 a ~ 3 1 d は、例えばクロック周波数が 6 0 M H z 以上の場合には第一のパターンを持ったデータ信号のみを遅延させ、クロック周波数が 5 0 M H z 未満の場合には第一のパターン以外のパターンを有するデータ信号とクロック信号を遅延させ、クロック周波数が 5 0 ~ 6 0 M H z である場合には適切な周波数であるとしていずれの信号も遅延させないこととする。

【 0 0 6 6 】

以下において、入力されるクロック信号の周波数が 5 4 M H z、6 7 . 5 M H z 又は 4 3 M H z である場合を例にとり具体的に説明する。ここで、1 クロック

毎に論理レベルが切り替わるパターンを有するデータの典型例が図 1 4 に示される。図 1 4 (a) は 2 ピクセル縦縞パターンを示し、図 1 4 (b) は 2 ピクセル市松パターンを示す。

【 0 0 6 7 】

そして、ここでは該データの波形は、クロック周波数が 5 4 M H z のときちょうど該振幅の最大及び最小がそれぞれ H レベル（電源電圧レベル）及び L レベル（接地電圧レベル）に達するように調整されたとする。このとき、クロック周波数が 6 7 . 5 M H z であると、振幅の最大及び最小がそれぞれ電源電圧レベル及び接地電圧レベルに達しないこととなり上記ケース (a) となる。

【 0 0 6 8 】

一方、図 1 0 に示されたクロック周波数検出回路 2 7 へ周波数が 2 M H z でデューティー比が 5 0 % のダミークロック信号 IDMYCK が供給され、クロック信号 ICLK の周波数が 5 4 M H z であれば、信号 S 1 はロウレベル、信号 S 2 はハイレベルとなり信号 S 3 はハイレベルとなる。そして、この場合にはデータ信号及びクロック信号のいずれも遅延させることなくそのままのタイミングで出力させる。

【 0 0 6 9 】

次に、入力されるクロック信号の周波数が 6 7 M H z であれば、上記信号 S 1 のみがハイレベルとなる。このとき、図 1 2 に示されたディレイ選択回路はデータ信号 ID00 ~ IDXX において第一のパターンを持ったデータ信号を遅延させ、該データ信号 ID00 ~ IDXX とクロック信号 ICLK との位相を図 1 3 に示されるような関係とする。すなわち、図 1 3 に示される位相関係においては、時刻 T 1 から時刻 T 2 までがロウデータのホールド時間 H T とされ、時刻 T 3 から時刻 T 4 までがハイレベルデータのセットアップ時間 S T とされる。なお、この場合には 1 クロックおきにデータが変わるパターン①と、数クロック同じデータが続いてからデータが変わるパターン②との双方において、上記ホールド時間 H T およびセットアップ時間 S T は一致したものとされる。

【 0 0 7 0 】

従って、上記ホールド時間 H T 及びセットアップ時間 S T をそれぞれ、該タイミング補正を行わない場合におけるホールド時間 H T 1 及びセットアップ時間 S

T 1 より大きくすることができる。

【 0 0 7 1 】

また、クロック周波数が 4 3 M H z の場合には、上記信号 S 1 , S 2 がロウレベルで信号 S 4 がハイレベルとなる。そして、このときは上記ケース (b) に相当するため、図 1 2 に示されたディレイ選択回路はデータ信号 ID 0 0 ~ ID X X において第一のパターンを持たないデータ信号とクロック信号を、第一のパターンを持った該データと同じ位相となるよう同じ時間遅延させる。

【 0 0 7 2 】

以上より、上記のようなコントローラ内部回路 2 3 を備えた本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置によれば、5 4 M H z や 6 7 . 5 M H z あるいは 4 3 M H z といった異なるクロック周波数に対して、クロック信号やデータ信号を選択的に遅延させることにより、セットアップ時間やホールド時間を最適値とすることができるため、クロック周波数によらずデータを確実に取り込み、信頼性の高い画像表示を実現することができる。

【 0 0 7 3 】

次に、図 7 に示されたデータ駆動部 1 9 について説明する。図 1 5 は、データ駆動部 1 9 を構成するドライバに含まれたドライバ内部回路 5 9 の構成を示す図である。図 1 5 に示されるように、本実施の形態 1 に係るドライバ内部回路 5 9 は、図 4 に示されたドライバ内部回路 1 0 と同様な構成を有するが、外部から供給される選択信号により切り替えられるアナログのスイッチ S W 1 ~ S W 4 をさらに備える点で相違するものである。

【 0 0 7 4 】

ここで例えば、スイッチ S W 1 の一端には外部基準電圧 V 2 が供給され、他の第一端は分割抵抗 R 1 と分割抵抗 R 2 の中間ノードに接続され、他の第二端は分割抵抗 R 2 と分割抵抗 R 3 の中間ノードに接続される。従って、選択信号に応じて外部基準電圧 V 2 が上記他の第一端または第二端へ供給される。

【 0 0 7 5 】

また、スイッチ S W 2 の一端には外部基準電圧 V 5 が供給され、他の第一端は分割抵抗 R 5 と分割抵抗 R 6 の中間ノードに接続され、他の第二端は分割抵抗 R

6 と分割抵抗 R 7 の中間ノードに接続される。同様に、スイッチ S W 3 の一端には外部基準電圧 V 8 が供給され、他の第一端は分割抵抗 R 8 と分割抵抗 R 9 の中間ノードに接続され、他の第二端は分割抵抗 R 9 と分割抵抗 R 1 0 の中間ノードに接続される。そして、スイッチ S W 4 の一端には外部基準電圧 V 1 1 が供給され、他の第一端は分割抵抗 R 1 2 と分割抵抗 R 1 3 の中間ノードに接続され、他の第二端は分割抵抗 R 1 3 と分割抵抗 R 1 4 の中間ノードに接続される。

【 0 0 7 6 】

ここで、上記スイッチ S W 1 ～ S W 4 の動作は、以下の表 1 に整理される。

【 0 0 7 7 】

【表 1】

選択信号	SW1	SW2	SW3	SW4
	V2	V5	V8	V11
H	V2D	V6D	V10D	V14D
L	V3D	V7D	V11D	V16D

すなわち、上記表 1 に示されるように、例えばスイッチ S W 1 はハイレベル（H）の選択信号が供給された場合には、外部基準電圧 V 2 を基準階調電圧 V2D を有するノードへ供給し、ロウレベル（L）の選択信号が供給された場合には、外部基準電圧 V 2 を基準階調電圧 V3D を有するノードへ供給する。

【 0 0 7 8 】

なお、図 1 5 に示された外部基準電圧 V 1 ～ V 1 2 は、階調電圧を補正するために外部から供給する電圧であり、これらの電圧と分割抵抗 R 1 ～ R 1 4 に応じて基準階調電圧 V1D ～ V16D が生成される。また、分割抵抗 R 1 ～ R 1 4 はさらに必要な階調レベル数に細分割されることにより、階調レベルに応じた数の基準電圧が生成され、D/A コンバータ 7 に供給される。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 は、図 1 5 に示されたドライバ内部回路 5 9 の作用を説明する図であり、液晶パネルの電圧－透過率特性を示す。ここで、図 1 6 （a）及び図 1 6 （b）

）はそれぞれ異なる特性を示し、図 1 6（a）のグラフにおいては基準階調電圧 V2D、V7D 近傍でそれぞれ非直線的となっている。従って、このような場合には基準階調電圧 V2D、V7D を補正する必要がある。

【 0 0 8 0 】

また同様に、図 1 6（b）のグラフにおいては基準階調電圧 V3D、V6D 近傍でそれぞれ非直線的となっているため、基準階調電圧 V3D、V6D を調整する必要がある。従って、本実施の形態 1 に係るドライバ内部回路 5 9 は、液晶パネル 2 1 の特性によって補正対象とする基準階調電圧を切り替えることにより、液晶パネル 2 1 の特性が変化した場合であっても常に最適な中間レベルの階調電圧を D/A コンバータ 7 へ供給することができる。

【 0 0 8 1 】

図 1 7 は、図 1 5 に示されたドライバ内部回路 5 9 を含むデータドライバを備えたデータ駆動部 1 9 の構成を示すブロック図である。図 1 7 に示されるように、データ駆動部 1 9 は第一データドライバ D 1 から第 n データドライバ D n までの n 個のデータドライバを含み、各データドライバにはデータ信号 DATA とクロック信号 CLK、ラッチ信号 LP、外部基準電圧 V 1 ～ V 1 2 からなる電圧 Vref、及び選択信号 IVref が供給される。ここで、選択信号 IVref の論理レベルを外部において切り替えることにより、上記のようにスイッチ SW 1 ～ SW 4 が制御され、データドライバ内部における階調レベルが選択される。

【 0 0 8 2 】

なお、上記データ信号 DATA とクロック信号 CLK、ラッチ信号 LP、及び選択信号 IVref はコントローラ 1 1 により生成され、外部基準電圧 V 1 ～ V 1 2 からなる電圧 Vref は基準電圧作成部 1 3 により生成される。

【 0 0 8 3 】

ここで、上記データ駆動部 1 9 の代わりに、図 1 8 に示されたデータ駆動部 1 9 a とすることができる。すなわち、データ駆動部 1 9 a は第一データドライバ D d 1 から第 n データドライバ D d n までの n 個のデータドライバを含み、各データドライバにはコントローラ 1 1 からさらに信号 LVref が供給される。そして、各データドライバは、供給された信号 LVref がハイレベルとなった場合にデー

タ信号DATAから選択データを取り込み、該選択データを上記電圧Vrefとして用いることによって複雑な画像特性の切り替えを実現できる。なお、該切り替えは動作中において実行してもよい。

【0084】

図19は図7に示されたコントローラ11の構成を示す図である。図19に示されるように、コントローラ11はデータバッファ61とVrefバッファ62、データセクタ63、ライトパルス作成部64、ドライバタイミング信号作成部65、及びAND回路66を備える。そして、データセクタ63はデータバッファ61とVrefバッファ62及びAND回路66に接続され、AND回路66はライトパルス作成部64とドライバタイミング信号作成部65に接続される。また、ドライバタイミング信号作成部65はライトパルス作成部64に接続される。

【0085】

以下において、上記のような構成を有するコントローラ11の動作を図20のタイミングチャートを参照しつつ説明する。まず、図20(a)に示されるように、時刻T1においてライトパルス作成部64に供給される信号VrefWRが活性化されると、図20(b)に示されるように、ライトパルス作成部64は時刻T1からハイレベルの信号Scを出力する。なお、信号Scは、液晶パネル21に表示するデータの帰線期間が終わり、ドライバタイミング信号作成部65から信号Resが供給される時刻T3においてロウレベルに遷移される。

【0086】

また、ドライバタイミング信号作成部65は、図20(c)に示される該帰線期間を示す信号SdをAND回路66へ供給する。これより、図20(d)に示されるように、時刻T2と時刻T3の間においてAND回路66からハイレベルの信号LVrefがデータセクタ63に供給される。

【0087】

ここで、データ信号DATAはデータバッファ61を通り信号Saとしてデータセクタ63へ供給される。また、基準電圧を選択するための選択信号VREF1~VREF3はVrefバッファ62を通り信号Sbとしてデータセクタ63へ供給される。そして、データセクタ63はAND回路66から供給される上記信号LVrefに

より制御され、信号LVrefがロウレベルのときは信号S aを、ハイレベルのときは信号S bを選択してデータバスへ出力する。

【 0 0 8 8 】

従って、データセクタ6 3は、信号LVrefがハイレベルとなる時刻T 2から時刻T 3までの間において、図2 0（e）に示される選択データをデータバスへ供給する。これより上記のように、図1 8に示された各データドライバは、供給されたハイレベルの信号LVrefに応じて該選択データを取り込むことができる。

【 0 0 8 9 】

以上より、本実施の形態1に係る液晶表示装置によれば、表示画像の階調－輝度特性を容易に切り換えることができるため、少ない数の補正基準電圧を入力することによっても液晶パネル2 1に応じた最適な内部階調レベルを実現することができ、高品質な画像を表示することができる。

〔実施の形態2〕

図2 1は、本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の構成を示す図である。図2 1に示されるように、本実施の形態2に係る液晶表示装置は、図1に示された従来の液晶表示装置と同様な構成を有するが、タイミングコントローラ7 2が形成された制御回路基板7 1と、液晶駆動回路M 1 a～M 1 0 aが形成されたデータ基板6 7について相違するものである。

【 0 0 9 0 】

本実施の形態2に係る液晶表示装置は、タイミングコントローラ7 2から各液晶駆動回路M 1 a～M 1 0 aへクロック信号が伝送される際に生じる遅延に起因したタイミングエラーをなくすため、配置される位置に応じて異なる遅延時間が予め設定された液晶駆動回路M 1 a～M 1 0 aを備えるものである。

【 0 0 9 1 】

すなわち、例えばクロック信号CLKとデータ信号DATAが図2（b）に示された位相関係にあるときは、液晶駆動回路M 5 aで時間D 1だけデータ信号DATAを遅延させ、図2（c）に示された位相関係にあるときは、液晶駆動回路M 1 0 aで時間D 2だけデータ信号DATAを遅延させるよう予め遅延時間を補正しておく。これにより、液晶駆動回路M 5 a、M 1 0 aにおけるセットアップ時間S T及びホ

ールド時間HTを、図2(a)に示された液晶駆動回路M1aと等しくすることができ、各液晶駆動回路M1a、M5a、M10aにおいて同一のタイミングでデータ信号DATAをラッチすることができる。

【0092】

また、上記遅延時間は、液晶駆動回路M1a～M10aが配置された後にデータ基板67上で設定できるようにしてもよく、あるいはタイミングコントローラ72から出力される配置位置を示す信号を受けとることによって各液晶駆動回路M1a～M10aが遅延時間を補正するようにしてもよい。

【0093】

また、タイミングコントローラ72が各液晶駆動回路M1a～M10aへモニタ用データ信号を伝送し、各液晶駆動回路M1a～M10aは入力されるクロック信号と該モニタ用データ信号との間における位相差を算出することにより、自動的に遅延量を補正するようにしてもよい。

【0094】

ここで、図22(a)は、液晶駆動回路M1aにおいて、クロック信号CLKがロウレベルからハイレベルへ遷移する(立ち上がる)時刻T1に立ち上がるよう、上記モニタ用データ信号DATAmを同期させた場合を示すタイミングチャートである。また、図22(b)は、液晶駆動回路M5aにおける上記モニタ用データ信号DATAmとクロック信号CLKとの位相関係を示すタイミングチャートであり、図22(a)に示された液晶駆動回路M1aの場合に比してクロック信号CLKが伝送に起因して時間D3だけ遅延され、立ち上がりタイミングが時刻T2となることが示される。なお、上記モニタ用データ信号DATAmは、一水平周期につき一度ハイレベルとなるパルス信号とされる。

【0095】

そして、上記のように各液晶駆動回路M1a～M10aは、モニタ用データ信号DATAmと入力されるクロック信号CLKの両立ち上がりタイミングを比較することによってクロック信号CLKの遅延時間を算出し、算出された該遅延時間に応じてデータ信号DATAの取り込みタイミングを補正する。

【0096】

以下において、より具体的に説明する。図 2 3 は、図 2 1 に示された各液晶駆動回路 M 1 a ~ M 1 0 a に含まれる遅延回路の構成を示す図である。図 2 3 に示されるように、この遅延回路は直列接続されたセクタ S L 1 ~ S L 3 と遅延素子 Y 1 ~ Y 3 を含む。ここで、遅延素子 Y 1 ~ Y 3 はそれぞれ A 端子へ供給される信号を遅延させ B 端子へ供給する遅延素子であり、遅延素子 Y 1 は入力された信号を 1 n s 遅延させ、遅延素子 Y 2 は入力された信号を 2 n s 遅延させ、遅延素子 Y 3 は入力された信号を 4 n s 遅延させる。

【 0 0 9 7 】

また、セクタ S L 1 ~ S L 3 の各 S 端子にはそれぞれ遅延時間選択信号 D L 1 ~ D L 3 が供給される。そして、この遅延時間選択信号 D L 1 ~ D L 3 がハイレベルとされたときセクタ S L 1 ~ S L 3 は B 端子からデータ信号を入力し、ロウレベルとされたときセクタ S L 1 ~ S L 3 は A 端子からデータ信号を入力する。

【 0 0 9 8 】

ここで、例えば図 2 4 (a) から図 2 4 (c) に示されるように、液晶駆動回路 M 1 a と液晶駆動回路 M 5 a との間におけるクロック信号 CLK の遅延時間は 2 n s であり、液晶駆動回路 M 1 a と液晶駆動回路 M 1 0 a との間におけるクロック信号 CLK の遅延時間は 4 n s とする。

【 0 0 9 9 】

このとき、液晶駆動回路 M 5 a に含まれた上記遅延回路へ遅延時間選択信号 D L 1 ~ D L 3 として (L , H , L) の論理レベルを持った信号を供給することにより、セクタ S L 2 のみが B 端子からデータ信号を入力する。従って、上記のようにセクタ S L 2 は遅延素子 Y 2 において該データ信号を 2 n s 遅延させるため、クロック信号 CLK とデータ信号 DATA を図 2 4 (a) に示された位相関係とすることができる。

【 0 1 0 0 】

また同様に、液晶駆動回路 M 1 0 a に含まれた上記遅延回路へ遅延時間選択信号 D L 1 ~ D L 3 として (L , L , H) の論理レベルを持った信号を供給することにより、セクタ S L 3 のみが B 端子からデータ信号を入力する。従って、上

記のようにセレクタSL3は遅延素子Y3において該データ信号を4ns遅延させるため、クロック信号CLKとデータ信号DATAを図24(a)に示された位相関係とすることができる。

【0101】

ここで、上記のような遅延時間選択信号DL1～DL3は、図21に示されたタイミングコントローラ72において生成し、あるいはデータ基板67上で選択設定することにより、該遅延回路へ供給することができる。以下において、より具体的に説明する。

【0102】

図25は、図21に示された制御回路基板71と液晶駆動回路M1a～M3aの構成を示す図である。図25に示されるように、制御回路基板71上にはカウンタC1～C3と信号発生器73及び基準クロック発生器75が設けられる。ここで、信号発生器73はクロック信号CLKと同じ周波数のパルス波を発生し、基準クロック発生器75は遅延時間を算出するために使用する基準クロック信号を発生する。また、カウンタC1～C3は液晶駆動回路M1a～M3aの個数と同じ数だけ設けられ、それぞれ信号発生器73と基準クロック発生器75に接続される。

【0103】

一方、図25に示されるように、各液晶駆動回路M1a～M3aには図23に示された上記遅延回路の他に遅延時間を制御する遅延制御部DC1～DC3が内设され、各遅延制御部DC1～DC3はセレクタSL1～SL3に接続されると共に、信号発生器73とカウンタC1～C3に接続される。

【0104】

上記のような構成を有する液晶表示装置においては、まず信号発生器73で発生されたパルス波が各液晶駆動回路M1a～M3aに含まれた遅延制御部DC1～DC3へ伝送される。そして、図26に示されるように、各遅延制御部DC1～DC3は供給されたパルス波Pinをそのままパルス波PoutとしてカウンタC1～C3へ出力する。なお、このようなパルス波Poutの伝送はいわゆる反射に似た現象であることから以下においては「反射」と指称する。

【0105】

すると、制御回路基板71に形成されたカウンタC1～C3はそれぞれ、該反射により供給されたパルス波Poutの最初の立ち上がりを検出すると共に、該検出タイミングと信号発生器73で発生された第一番目のパルス波の立ち上がりタイミングとの間において基準クロック発生器75から供給された基準クロック信号のパルス数をカウントする。そして、カウンタC1～C3は該カウント数に応じて、それぞれ遅延時間選択信号DL1～DL3として使用される信号 S_{C1} ～ S_{C3} を対応する遅延制御部DC1～DC3へ伝送し、各遅延制御部DC1～DC3は供給された信号 S_{C1} ～ S_{C3} （遅延時間選択信号DL1～DL3）をセレクタSL1～SL3へ供給する。

【0106】

ここで例えば、カウンタC1へ信号発生器73から図27(a)に示される発生パルスが供給され、かつ基準クロック発生器75から図27(b)に示される基準クロック信号が供給される場合において、遅延制御部DC1から図27(c)に示されたパルス波Poutが供給された場合には、カウンタC1はパルス波Poutの発生パルスに対する遅延時間Ta内で基準クロック信号の立ち上がりが5回生じていることをカウントする。従って、この場合にはカウンタC1は該カウント数に応じて上記信号 S_{C1} を生成し、遅延制御部DC1は信号 S_{C1} として供給された(H, L, H)の論理レベルを持つ遅延時間選択信号DL1～DL3をセレクタSL1～SL3へ供給する。

【0107】

なお同様に、各遅延制御部DC1～DC3へ上記信号 S_{C1} ～ S_{C3} の代わりに各液晶駆動回路M1a～M10aが配設された位置を示す位置情報を供給し、遅延制御部DC1～DC3は供給された該位置情報に応じて上記遅延時間選択信号DL1～DL3を生成してセレクタSL1～SL3へ供給するようにすることもできる。

【0108】

また、本発明の実施の形態2に係る液晶駆動回路M1a～M10aは、図28に示された遅延回路を備えるようにしてもよい。すなわち、図28に示されるよ

うに、この遅延回路は、同じ構成からなる4つのセレクトアSL1～SL4と、遅延素子Y1～Y4とJKフリップフロップ（JKFF）77、排他的OR回路79、AND回路81、及びカウンタ83を含む。ここで、セレクトアSL1～SL4は直列接続され、各遅延素子Y1～Y4はそれぞれセレクトアSL1～SL4のB端子に入力される信号を遅延させる。また、セレクトアSL1～SL4の各S端子は共にカウンタ83の出力ノードに接続される。なお、遅延素子Y4は入力された信号を8ns遅延させるものとされる。

【0109】

一方、JKFF77のCK端子にはタイミングコントローラ72からモニタ用データ信号DATA_mが供給される。また、排他的OR回路79の第一の入力ノードにはクロック信号CLKが供給され、第二の入力ノードはJKFF77のQ端子に接続される。また、AND回路81の第一の入力ノードには読み出し用クロック信号RCKが供給されると共に、第二の入力ノードは排他的OR回路79に接続される。なお、読み出し用クロック信号RCKはモニタ用データ信号DATA_mと同期したクロック信号とされる。

【0110】

そして、カウンタ83の第一の入力ノードにはこの読み出し用クロック信号RCKが供給されると共に、第二の入力ノードはAND回路81の出力ノードに接続される。

【0111】

上記のような構成を有する遅延回路において、JKFF77のCK端子には液晶駆動回路M1aでクロック信号CLKと同期するモニタ用データ信号DATA_mが供給され、J端子にはハイレベルの電源電圧が供給され、K端子にはロウレベルの接地電圧が供給される。これより、Q端子から出力される信号とクロック信号CLKを入力する排他的OR回路79からは、クロック信号CLKの遅延時間においてのみハイレベルとなる信号が出力される。そして、AND回路81はこの信号と読み出し用クロック信号RCKとの論理積を演算することにより、クロック信号CLKがハイレベルとなった時点でロウレベルに不活性化される信号S_{DT}を生成しカウンタ83へ供給する。

【 0 1 1 2 】

これにより、カウンタ 8 3 は供給された信号 S_{DT} がハイレベルの期間において入力された読み出し用クロック信号 RCK のクロック数をカウントすると共に、カウントされた数に応じて上記カウンタ C 1 ～ C 3 と同様に遅延時間選択信号 D L 1 ～ D L 4 を生成し、セレクタ S L 4 へ供給する。

【 0 1 1 3 】

従って、図 2 8 に示された遅延回路は、図 2 9 (a) から図 2 9 (c) に示されるように、いずれの液晶駆動回路 M 5 a , M 1 0 a においてもモニタ用データ信号 DATA_m を基準としてクロック信号 CLK の遅延時間 DT1 , DT2 を検出し、該遅延時間 DT1 , DT2 に応じてデータ信号 DATA を遅延させるため、クロック信号 CLK とデータ信号 DATA の位相関係を図 2 9 (a) に示された液晶駆動回路 M 1 a における該位相関係と同じものとすることができる。

【 0 1 1 4 】

以上より、本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置によれば、異なる位置に配設された液晶駆動回路 M 1 a ～ M 1 0 a へ供給されるデータ信号 DATA とクロック信号 CLK の位相のずれを補正することができるため、各液晶駆動回路 M 1 a ～ M 1 0 a において同一のタイミングでデータ信号 DATA をラッチし、所望のセットアップ時間及びホールド時間を得ることができる。これより、該データ信号 DATA に応じた画像を表示部 6 へ確実に表示することができる。

【実施の形態 3】

本発明の実施の形態 3 に係る液晶表示装置は、上記実施の形態 1 及び 2 に係る液晶表示装置と同様な構成を有するが、後述するデータ駆動部が上記実施の形態 1 に係るコントローラ 1 1 あるいは実施の形態 2 に係るタイミングコントローラ 7 2 により生成される各種の制御信号をすべて、外部から供給されるイネーブル信号等に基づいて作成することにより、該コントローラ 1 1 やタイミングコントローラ 7 2 を不要とするものである。

【 0 1 1 5 】

図 3 0 は、本発明の実施の形態 3 に係るデータ駆動部 1 9 c の構成を示すブロック図である。図 3 0 に示されるように、データ駆動部 1 9 c は並設された第一

データドライバ d 1 と第二データドライバ d 2、第三データドライバ d 3 及び第 n データドライバ d n とを含む。そして、各データドライバへはデータ信号 DATA とクロック信号 CLK、イネーブル信号 ENAB、及び基準電源電圧が例えばパーソナルコンピュータ (P C) 等の外部装置から供給される。

【 0 1 1 6 】

ここでイネーブル信号 ENAB は、液晶表示装置に入力されたデータ信号のうち有効表示データすなわち液晶パネルへ実際に表示するデータを指定する信号であり、基準電源電圧は液晶表示装置の外部から供給された電圧が液晶駆動用にレベルシフトされることにより生成されると共に、液晶駆動波形を生成するために使用される電圧である。

【 0 1 1 7 】

図 3 1 は、図 3 0 に示されたデータ駆動部 1 9 c へ供給される各信号を示すタイミングチャートである。ここで、各データドライバは、図 3 1 (a) に示されたクロック信号 CLK の論理レベルがハイレベル (H) からロウレベル (L) へ遷移するいわゆる立ち下がりタイミング (立ち下がリエッジ) において、図 3 1 (b) に示されたデータ信号 DATA を取り込む。なお、上記クロック信号 CLK とデータ信号 DATA との位相関係は、両信号を供給する上記 P C 等の外部装置により一定の関係に保持される。

【 0 1 1 8 】

また、図 3 1 (c) に示されるように、イネーブル信号 ENAB は時刻 T 1 から時刻 T 2 の間においてハイレベルとなり、該期間が表示データ有効期間すなわち液晶表示装置に入力されたデータ信号 DATA のうち液晶パネルへ実際に表示するデータ部分を示す。

【 0 1 1 9 】

ここで、各データドライバは、上記クロック信号 CLK とデータ信号 DATA 及びイネーブル信号 ENAB に応じて、図 3 2 (a) に示されたラッチ信号 LP や図 3 2 (b) に示された交流駆動信号 POL を生成する。なお、上記ラッチ信号 LP は、一般に各データドライバへ入力されたデータ信号 DATA をラッチするシフトレジスタへ書き込まれたデータ信号 DATA を液晶パネルに出力するための出力用のラッチ回路へ

移行する際のスイッチングを制御する信号であり、交流駆動信号POLは液晶パネルに供給する液晶駆動電圧を交流制御するためレベルシフト回路（図示していない）へ供給される信号である。

【0120】

これにより、液晶表示装置に外部から供給されるクロック信号CLKとデータ信号DATA及びイネーブル信号ENABをそのまま直接各データドライバへ供給することができる。以下において、より具体的に説明する。

【0121】

図33は、図30に示された各データドライバに含まれ、上記ラッチ信号LP及び交流駆動信号POLを生成する制御信号生成回路を示す図である。図33に示されるように、この制御信号生成回路は反転回路85とディレイフリップフロップ（DFF）86～88、AND回路89、バイナリーカウンタ91、第一デコーダ92、第二デコーダ93、及びJKフリップフロップ（JKFF）94を含む。

【0122】

ここで、DFF86には反転回路85により反転されたイネーブル信号ENABとデータ信号DATA及びクロック信号CLKが供給され、DFF87には反転回路85により反転されたイネーブル信号ENABとクロック信号CLKが供給され、AND回路89の二つの入力ノードはそれぞれDFF86のQ端子とDFF87の/Q端子に接続される。

【0123】

また、DFF88とバイナリーカウンタ91はAND回路89の出力ノードに接続される。そして、DFF88の/Q端子と入力端子が接続され、Q端子からは交流駆動信号POLが出力される。

【0124】

一方、バイナリーカウンタ91とJKFF94にはクロック信号CLKが供給されると共に、第一デコーダ92及び第二デコーダ93は共にバイナリーカウンタ91に接続される。また、JKFF94は第一デコーダ92及び第二デコーダ93に接続され、ラッチ信号LPを出力する。

【0125】

なお、上記反転回路85とDFF86、87及びAND回路89は、イネーブル信号ENABがハイレベルからロウレベルへ遷移するタイミング（いわゆる立ち下がリエッジ）を検出する回路を構成する。

【0126】

ここで、バイナリーカウンタ91はAND回路89から供給された信号に応じて動作を開始すると共に、生成したカウント信号を第一及び第二デコーダ92、93へ供給する。そして、第一及び第二デコーダ92、93は供給されたカウント信号をデコードし、JKFF94へ供給する。

【0127】

また、本実施の形態3に係るデータ駆動部は、図34に示されたドライバ回路103を備えたものとして行うことができる。ここで、図34に示されるように、ドライバ回路103は直列接続されたフリップフロップ（FF）95～98を含む。そして、各FF95～98にはクロック信号CLKが供給されると共に、各EN端子にはイネーブル信号ENABが供給される。また、FF95にはデータ信号DATAが供給される。

【0128】

このような構成を有するドライバ回路103は、イネーブル信号ENABがハイレベルのときに各FF95～98がデータ信号DATAを順次取り込み、各FF95～98の出力ノードから液晶パネル21へ該データ信号DATAを供給する。従って、上記のようなドライバ回路103をデータ駆動部に備えることにより、データ取り込みタイミングを決定するため従来の液晶表示装置におけるデータドライバへ供給されていたデータスタート信号は不要となる。

【0129】

以上より、本発明の実施の形態3に係る液晶表示装置によれば、従来のデータドライバへ供給されていた上記データスタート信号とラッチ信号LP及び交流駆動信号POLが不要となり、イネーブル信号ENABのみをデータドライバへ供給すれば足りることとなる。

【0130】

従って、該イネーブル信号ENAB等に応じて上記データスタート信号等の制御信号を生成するコントローラ（タイミングコントローラ）が不要とされるため、パーソナルコンピュータ（PC）等からクロック信号CLKとデータ信号DATA及びイネーブル信号ENABをデータ駆動部へ直接供給することにより液晶パネルへの画像表示を実行することができ、回路規模及びコストが低減された液晶表示装置を提供することができる。

（付記1）供給されたクロック信号に応じて画像表示データを取り込むと共に、前記画像表示データに応じて液晶表示手段に画像を表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、前記画像表示データの変化パターンを検出し、検出された前記変化パターンに応じて前記クロック信号と前記画像表示データとの位相関係を調整する制御手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

（付記2）前記制御手段は、前記画像表示データの変化パターンを検出するパターン検出手段と、前記パターン検出手段により検出された前記変化パターンに応じて、前記クロック信号と前記画像表示データとの位相関係を調整する位相調整手段とを含む付記1に記載の液晶表示装置。

（付記3）前記パターン検出手段は、前記クロック信号の3クロック期間分の前記画像表示データを前記変化パターンの検出対象とする付記2に記載の液晶表示装置。

（付記4）前記位相調整手段は、前記クロック信号の1クロック毎に論理レベルが変化する前記画像表示データのみを遅延させる付記2に記載の液晶表示装置。

（付記5）前記位相調整手段は、前記クロック信号を遅延させる付記2に記載の液晶表示装置。

（付記6）前記クロック信号の周波数を検出する周波数検出手段をさらに備え、前記位相調整手段は、前記パターン検出手段により検出された前記変化パターンと前記周波数検出手段により検出された前記周波数に応じて、前記クロック信号と前記画像表示データとの位相関係を調整する付記2に記載の液晶表示装置。

（付記7）供給された基準電圧に応じて生成された階調電圧を有する複数の階調電圧ノードを有し、前記階調電圧に応じて液晶表示手段に画像を表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、供給された第一の制御信号に応じて前

記基準電圧の供給先とする前記階調電圧ノードを選択する選択手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

（付記 8）前記選択手段は前記データ駆動手段に内蔵され、前記基準電圧は前記データ駆動手段の外部から供給される付記 7 に記載の液晶表示装置。

（付記 9）前記データ駆動手段は、供給される第二の制御信号に応じて、前記データ駆動手段へ転送されたデータ信号を前記基準電圧として取り込む付記 7 に記載の液晶表示装置。

（付記 10）クロック信号と同期して供給された画像表示データに応じて液晶表示手段へ画像を表示させる複数のデータ駆動手段と、前記複数のデータ駆動手段へ前記クロック信号及び前記画像表示データを供給する制御手段とを含む液晶表示装置であって、前記複数のデータ駆動手段の各々に内蔵され、前記制御手段から供給された前記クロック信号と前記画像表示データとを所定の位相関係とするタイミング補正手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

（付記 11）前記制御手段は、前記データ駆動手段への信号伝送時間を検出し、検出された前記信号伝送時間に応じて補正信号を生成して前記タイミング補正手段へ供給すると共に、前記タイミング補正手段は、供給された前記補正信号に応じて前記クロック信号と前記画像表示データとを所定の位相関係とする付記 10 に記載の液晶表示装置。

（付記 12）前記制御手段は、複数の前記タイミング補正手段へ共通のモニター用データ信号を供給し、各々の前記タイミング補正手段は、供給された前記モニター用データ信号と前記クロック信号との位相差を検出することによって、前記クロック信号と前記画像表示データとを所定の位相関係とする付記 10 に記載の液晶表示装置。

（付記 13）供給される制御信号によって、画像表示データに応じた画像を液晶表示手段へ表示させるデータ駆動手段を含む液晶表示装置であって、前記データ駆動手段に内蔵され、前記データ駆動手段の外部から供給される外部信号に応じて前記制御信号を生成する制御信号生成手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

（付記 14）前記外部信号は、前記データ駆動手段が前記画像表示データを取り

込むタイミングを決定するクロック信号と、前記液晶表示手段による画像表示の対象とする前記画像表示データを決定する有効表示信号である付記 1 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 1 5) 前記制御信号は、前記画像表示データを前記液晶表示手段へ供給するためのラッチ回路へ格納するためのラッチ信号である付記 1 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 1 6) 前記制御信号は、前記液晶表示手段へ供給する液晶駆動電圧を交流制御するための交流駆動信号である付記 1 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 1 7) 前記データ駆動手段は、前記液晶表示装置の外部から供給された電圧が前記液晶表示手段を駆動するためにレベルシフトされた電圧を用いて、前記画像表示データに応じた画像を前記液晶表示手段に表示させる付記 1 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 1 8) 画像を表示する液晶表示手段を含む液晶表示装置であって、供給された画像表示データの中から前記液晶表示手段による画像表示の対象とする前記画像表示データを決定する有効表示信号に応じて前記画像表示データを順次取り込み、取り込んだ前記画像表示データに対応した画像を前記液晶表示手段へ表示させるデータ駆動手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の効果】

上述の如く、本発明に係る液晶表示装置によれば、画像表示データの変化パターンによる取り込みタイミングの変動を回避することができるため、所定のセットアップ時間及びホールド時間を常に確保して、信頼性の高い画像表示を実現することができる。

【0 1 3 1】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、選択手段によって基準電圧の供給先を変え、階調電圧を容易に調整することができるため、質の高い液晶画像を表示することができる。

【0 1 3 2】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、配設される位置によらず、各データ駆動手段に供給されるクロック信号と画像表示データを容易に所定の位相関係

とすることができるため、複数のデータ駆動手段におけるセットアップ時間とホールド時間を等しくすることにより、信頼性の高い画像表示を実現することができる。

【 0 1 3 3 】

また、本発明に係る液晶表示装置によれば、液晶表示手段に画像を表示させるための制御信号を生成する回路を別途備える必要が回避されるため、コスト及び回路規模が低減された液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2】

図 1 に示されたタイミングコントローラから液晶駆動回路へ供給されるクロック信号の遅延量を比較した波形図である。

【図 3】

従来の液晶表示装置における画像データ信号のラッチ動作を示す波形図である。

【図 4】

従来のドライバ内部回路の構成を示す図である。

【図 5】

図 1 に示されたデータ駆動部の構成を示す図である。

【図 6】

図 5 に示されたデータ駆動部の動作を示すタイミングチャートである。

【図 7】

本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】

図 7 に示されたコントローラに含まれたコントローラ内部回路の構成を示すブロック図である。

【図 9】

図 8 に示されたデータタイプ検出回路の構成を示す回路図である。

【図 1 0】

図 8 に示されたクロック周波数検出回路の構成を示す回路図である。

【図 1 1】

図 8 に示されたディレイモード選択回路に含まれたディレイモード選択回路ユニットの構成を示す回路図である。

【図 1 2】

図 8 に示されたディレイ選択回路の構成を示す回路図である。

【図 1 3】

本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の動作を示す波形図である。

【図 1 4】

本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の動作を説明する図である。

【図 1 5】

本発明の実施の形態 1 に係るドライバ内部回路の構成を示す図である。

【図 1 6】

図 1 5 に示されたドライバ内部回路の作用を説明する図である。

【図 1 7】

図 1 5 に示されたドライバ内部回路を含むデータドライバを備えたデータ駆動部の構成例を示すブロック図である。

【図 1 8】

図 1 5 に示されたドライバ内部回路を含むデータドライバを備えたデータ駆動部の他の構成例を示すブロック図である。

【図 1 9】

図 7 に示されたコントローラの構成を示すブロック図である。

【図 2 0】

図 1 8 に示されたデータ駆動部を有する液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 2 1】

本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2 2】

本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図 2 3】

図 2 1 に示された液晶駆動回路に含まれた遅延回路の構成を示す図である。

【図 2 4】

図 2 3 に示された遅延回路の動作を説明するタイミングチャートである。

【図 2 5】

図 2 1 に示された制御回路基板と液晶駆動回路の構成を示す図である。

【図 2 6】

図 2 5 に示された遅延制御部の構成を示す拡大図である。

【図 2 7】

図 2 5 に示された液晶表示装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図 2 8】

本発明の実施の形態 2 に係る液晶駆動回路に含まれた遅延回路の他の構成例を示す回路図である。

【図 2 9】

図 2 8 に示された遅延回路の動作を説明するタイミングチャートである。

【図 3 0】

本発明の実施の形態 3 に係るデータ駆動部の構成を示すブロック図である。

【図 3 1】

図 3 0 に示されたデータ駆動部へ供給される各信号を示すタイミングチャートである。

【図 3 2】

図 3 0 に示された各データドライバにおいて生成されるラッチ信号と交流駆動信号を示すタイミングチャートである。

【図 3 3】

図 3 2 に示されたラッチ信号と交流駆動信号を生成する制御信号生成回路を示す図である。

【図 3 4】

図 3 0 に示されたデータ駆動部の構成を示す回路図である。

【符号の説明】

- 1, 7 1 制御回路基板
- 2, 7 2 タイミングコントローラ
- 3 ゲート駆動部
- 4, 6 7 データ基板
- 5, 6 9 データ駆動部
- 6 表示部
- 7 D/Aコンバータ
- 8 出力アンプ
- 1 0, 5 9 ドライバ内部回路
- 1 1 コントローラ
- 1 3 基準電圧作成部
- 1 5 電源電圧作成部
- 1 7 ゲート駆動部
- 1 9, 1 9 a, 1 9 c データ駆動部
- 2 1 液晶パネル
- 2 3 コントローラ内部回路
- 2 5 a ~ 2 5 c データタイプ検出回路
- 2 7 クロック周波数検出回路
- 2 9 デイレイモード選択回路
- 2 9 u デイレイモード選択回路ユニット
- 3 1 a ~ 3 1 d デイレイ選択回路
- 3 3 ~ 3 5, 8 6 ~ 8 8 デイレイフリップフロップ (D F F)
- 3 6 ~ 3 8, 7 9 排他的 O R 回路
- 3 9, 4 0, 4 7, 4 8, 5 1, 5 2, 6 6, 8 1, 8 9, 1 0 1 A N D 回路
- 4 1, 4 2 排他的 N O R 回路
- 4 3, 4 4, 8 3, C 1 ~ C 3 カウンタ
- 4 5, 4 6, 5 3, 8 5, 9 9, 1 0 0 反転回路

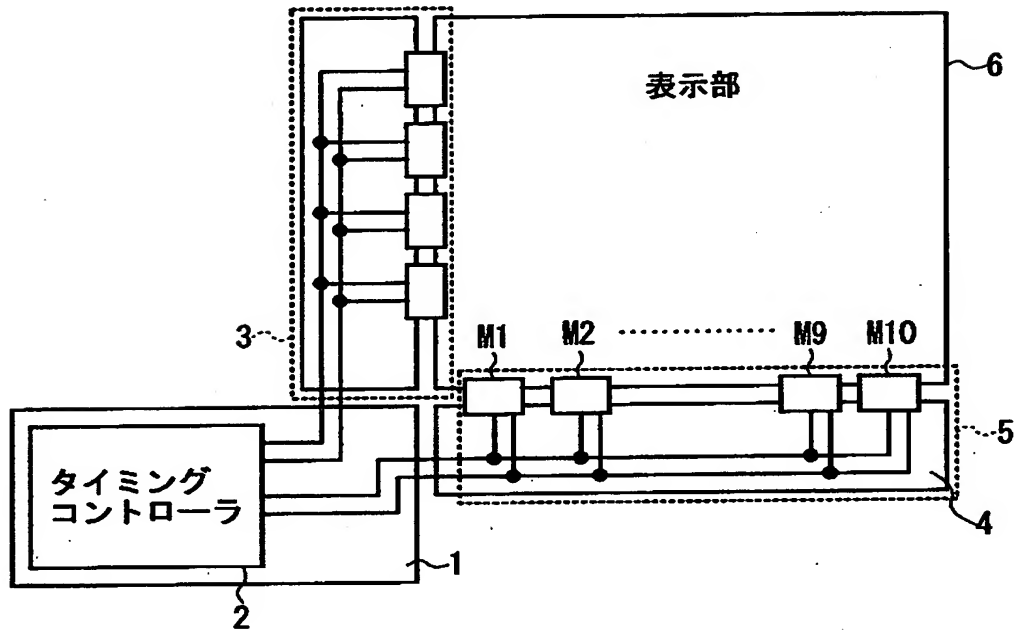
49, 50, 77, 94 JKフリップフロップ (JKFF)
55 遅延バッファ
57 マルチプレクサ
61 データバッファ
62 Vrefバッファ
63 データセクタ
64 ライトパルス作成部
65 ドライバタイミング信号作成部
73 信号発生器
75 基準クロック発生器
91 バイナリーカウンタ
92 第一デコーダ
93 第二デコーダ
95~98 フリップフロップ (FF)
103 ドライバ回路
M1~M10, M1a~M10a 液晶駆動回路
M1d, D1, Dd1, d1 第一データドライバ
M2d, D2, Dd2, d2 第二データドライバ
M3d, D3, Dd3, d3 第三データドライバ
M10d 第十データドライバ
Dn, Ddn, dn 第nデータドライバ
SW1~SW4 スイッチ
R1~R14 抵抗
SL1~SL4 セクタ
Y1~Y4 遅延素子
DC1~DC3 遅延制御部

【書類名】

図面

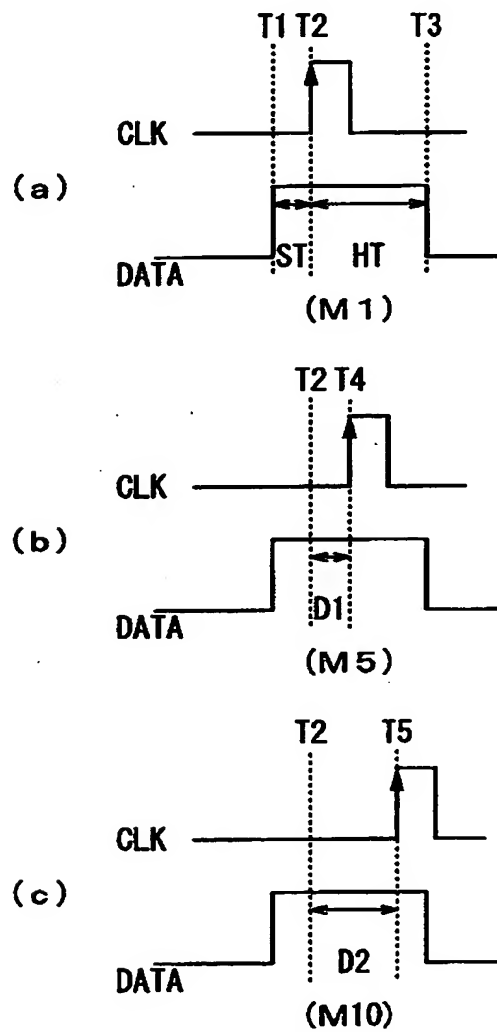
【図1】

従来の液晶表示装置の構成を示す図



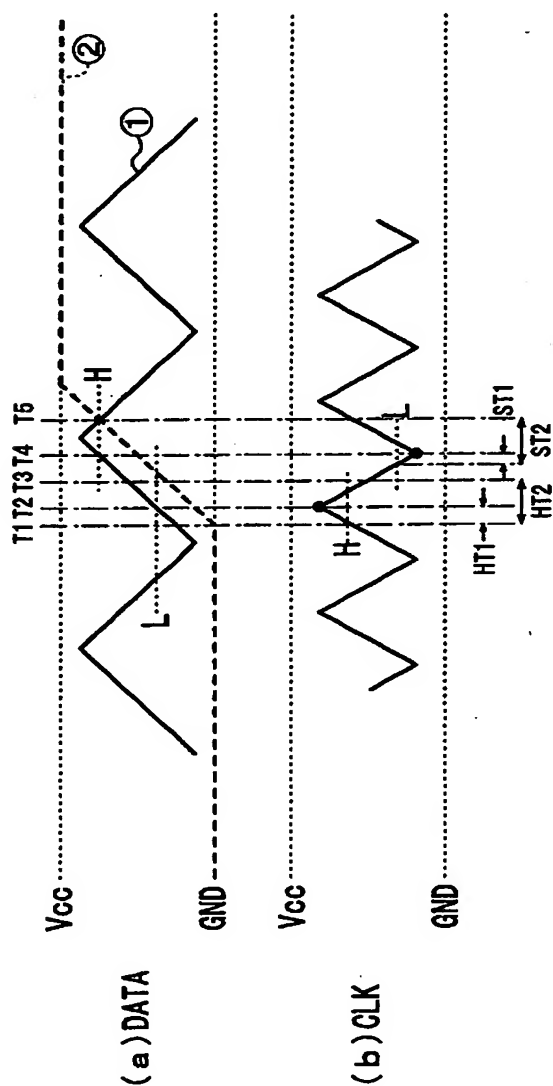
【図 2】

図 1 に示されたタイミングコントローラから液晶駆動回路へ供給されるクロック信号の遅延量を比較した波形図



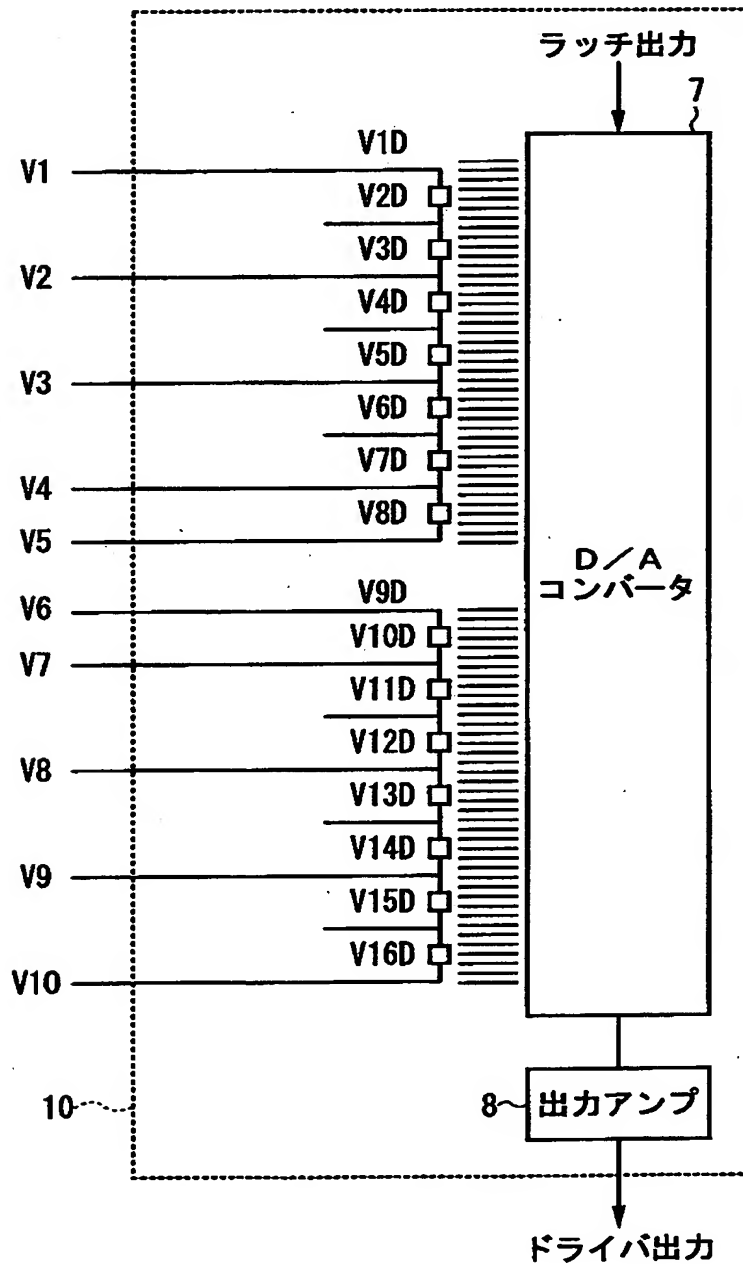
【図3】

従来の液晶表示装置における画像データ信号のラッチ動作を示す波形図



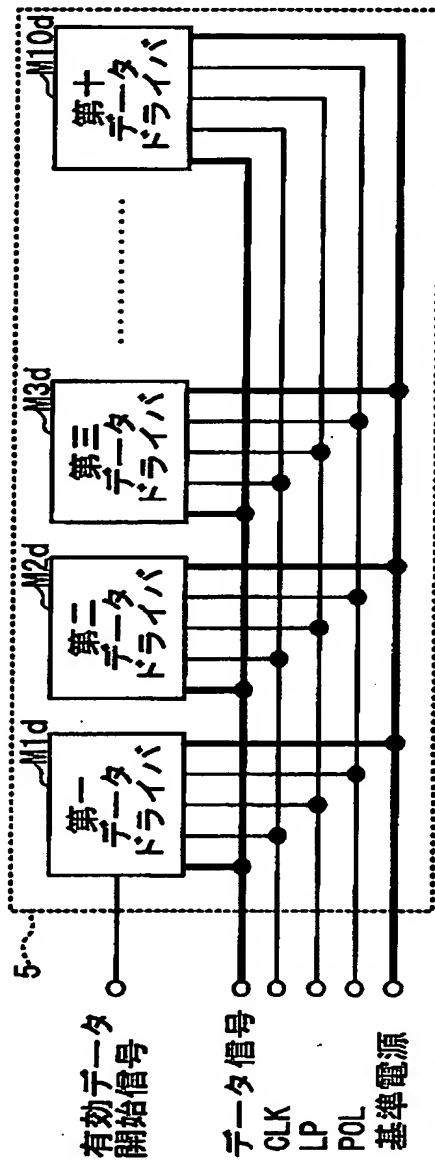
【図4】

従来のドライバ内部回路の構成を示す図



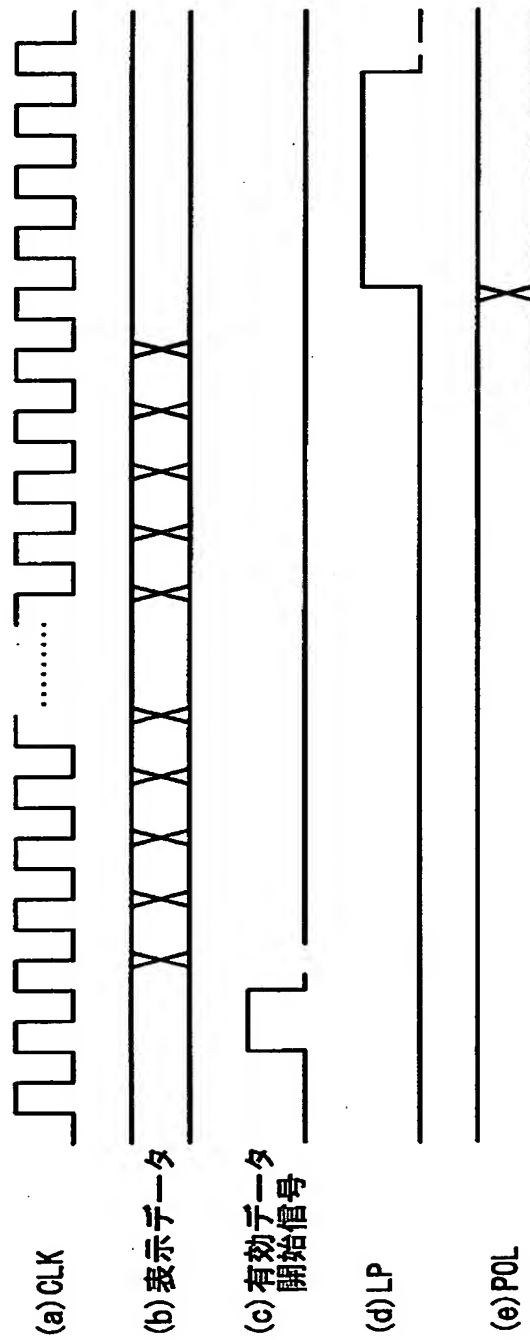
【図 5】

図 1 に示されたデータ駆動部の構成を示す図



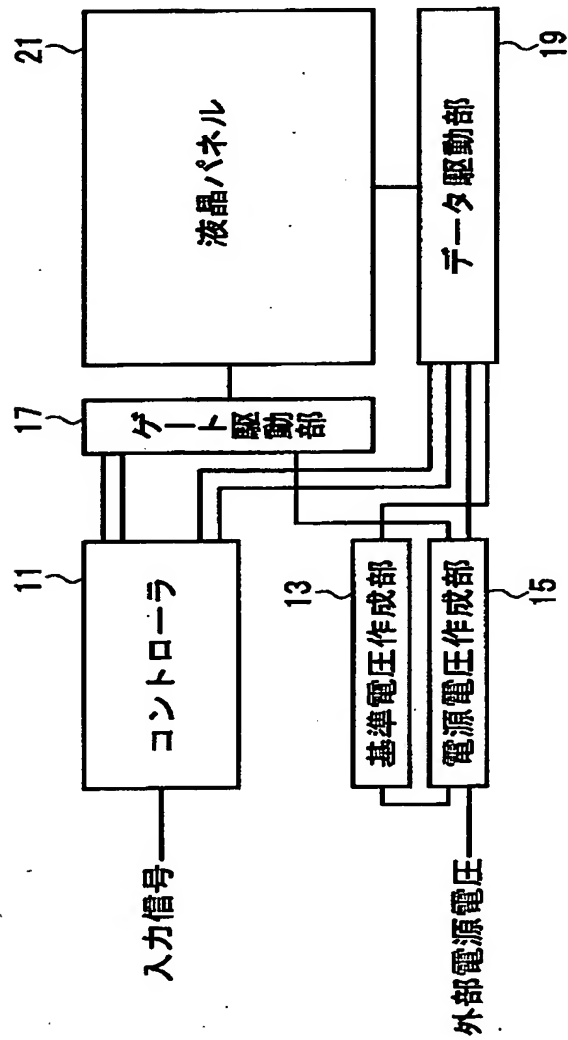
【図 6】

図 5 に示されたデータ駆動部の動作を示すタイミングチャート



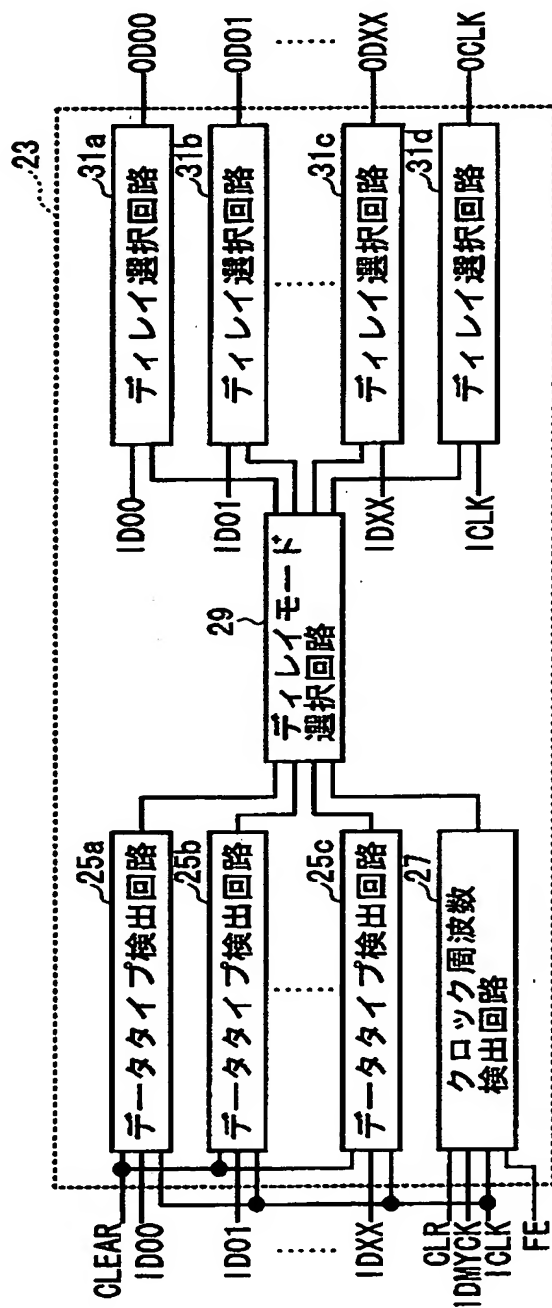
【図 7】

本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図



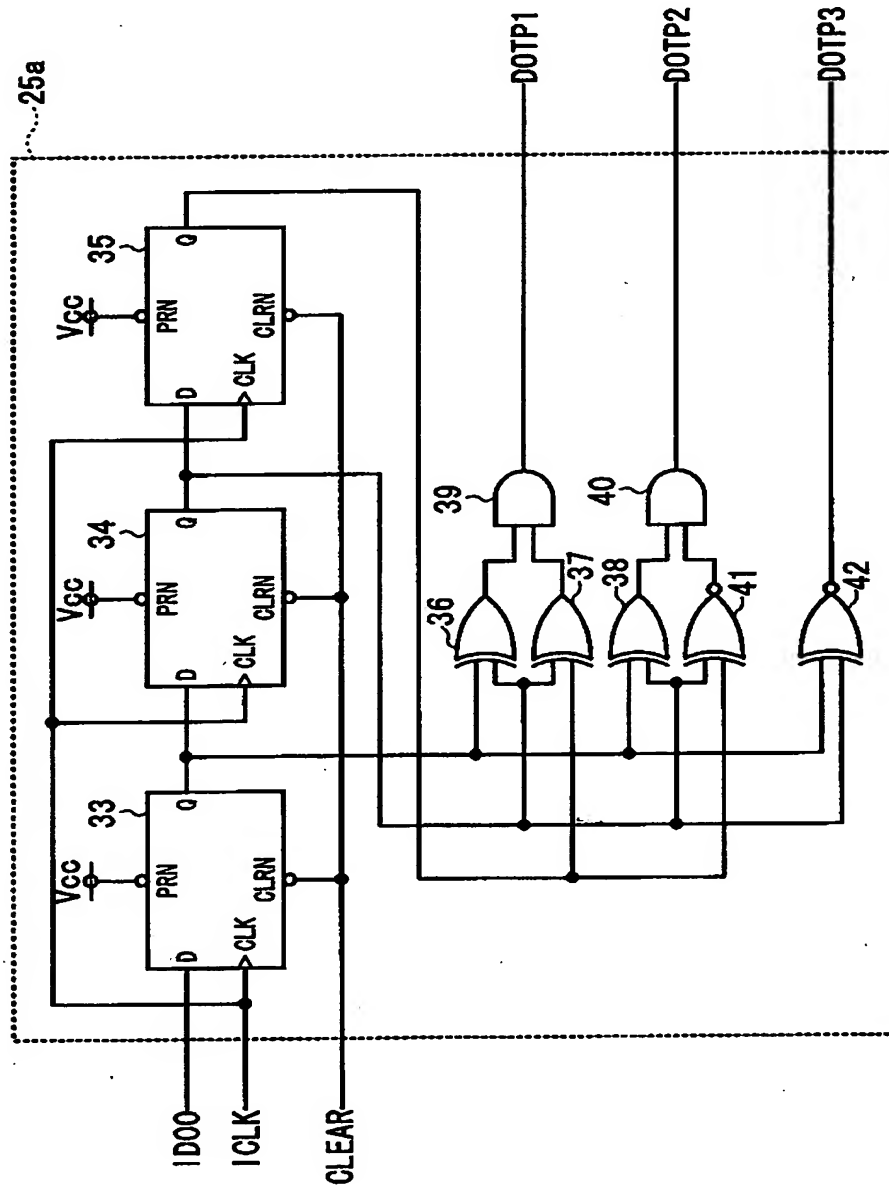
【図 8】

図 7 に示されたコントローラに含まれた
コントローラ内部回路の構成を示すブロック図



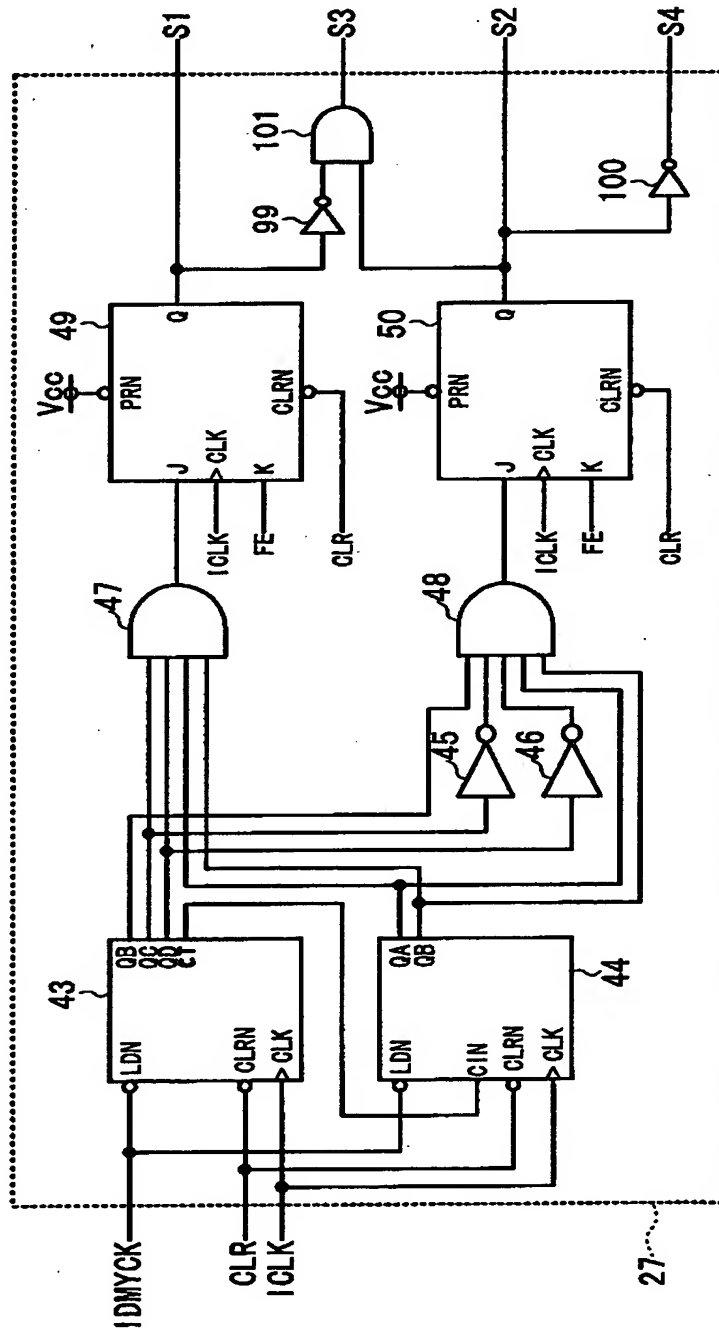
【図 9】

図 8 に示されたデータタイプ検出回路の構成を示す回路図



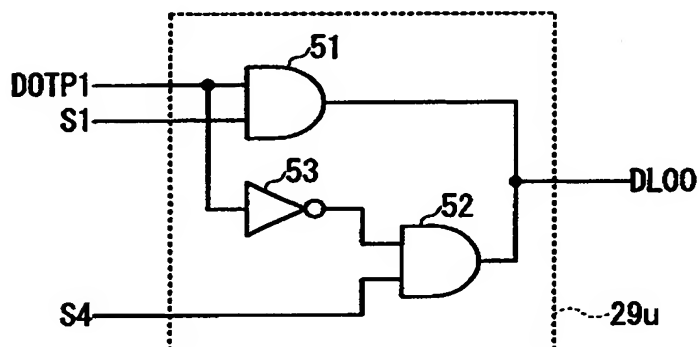
【図10】

図8に示されたクロック周波数検出回路の構成を示す回路図



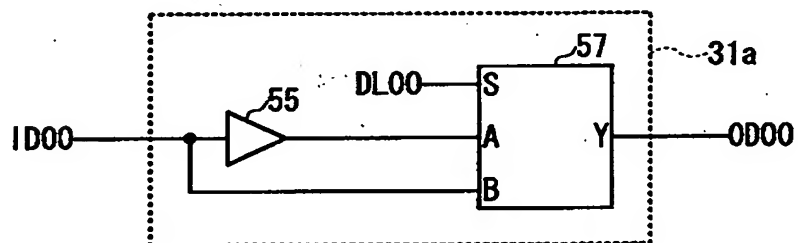
【図 1 1】

図 8 に示されたディレイモード選択回路に含まれた
ディレイモード選択回路ユニットの構成を示す回路図



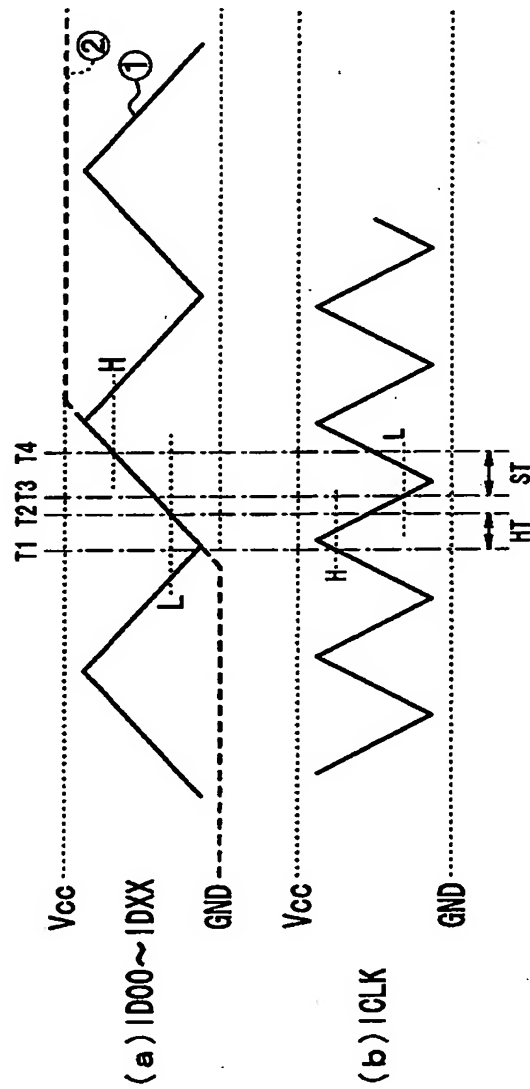
【図 1 2】

図 8 に示されたディレイ選択回路の構成を示す回路図



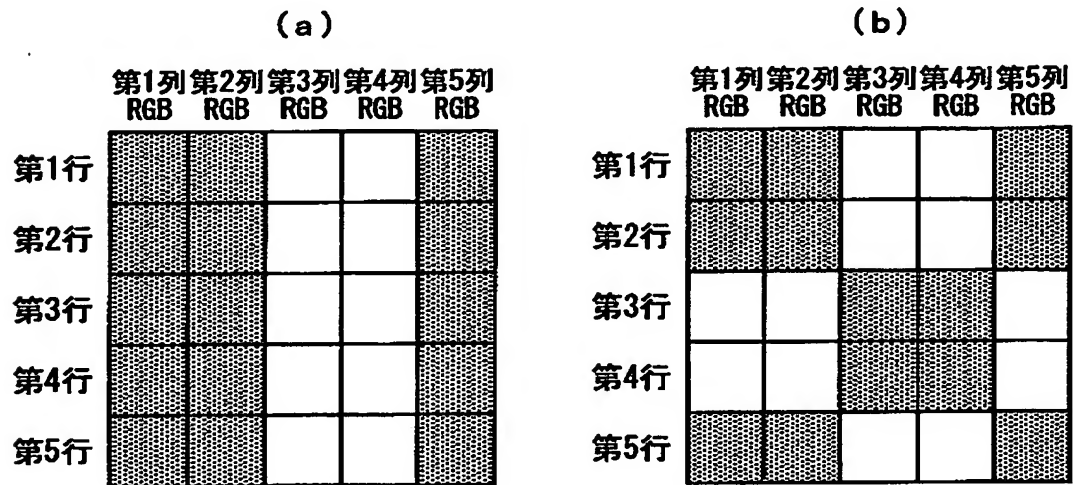
【図 13】

本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の動作を示す波形図



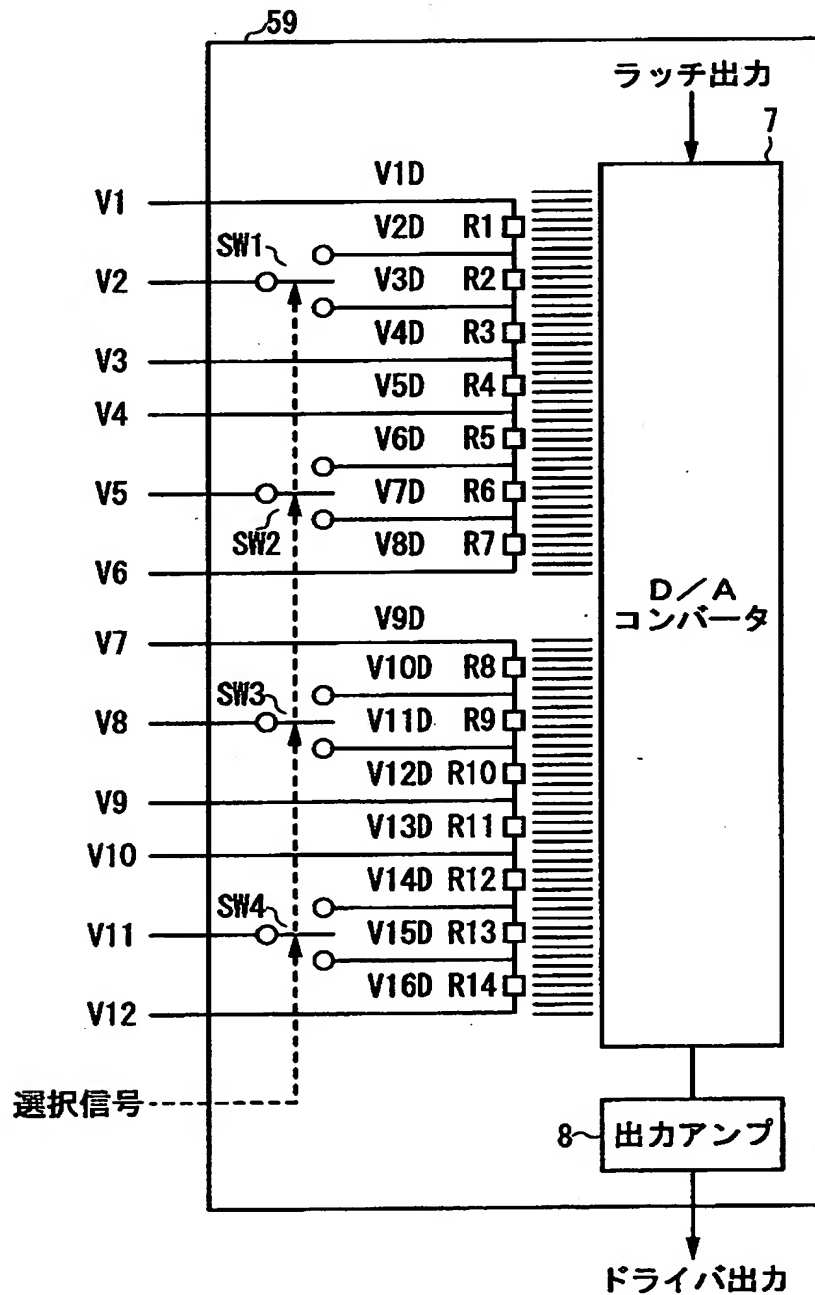
【図 14】

本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の動作を説明する図



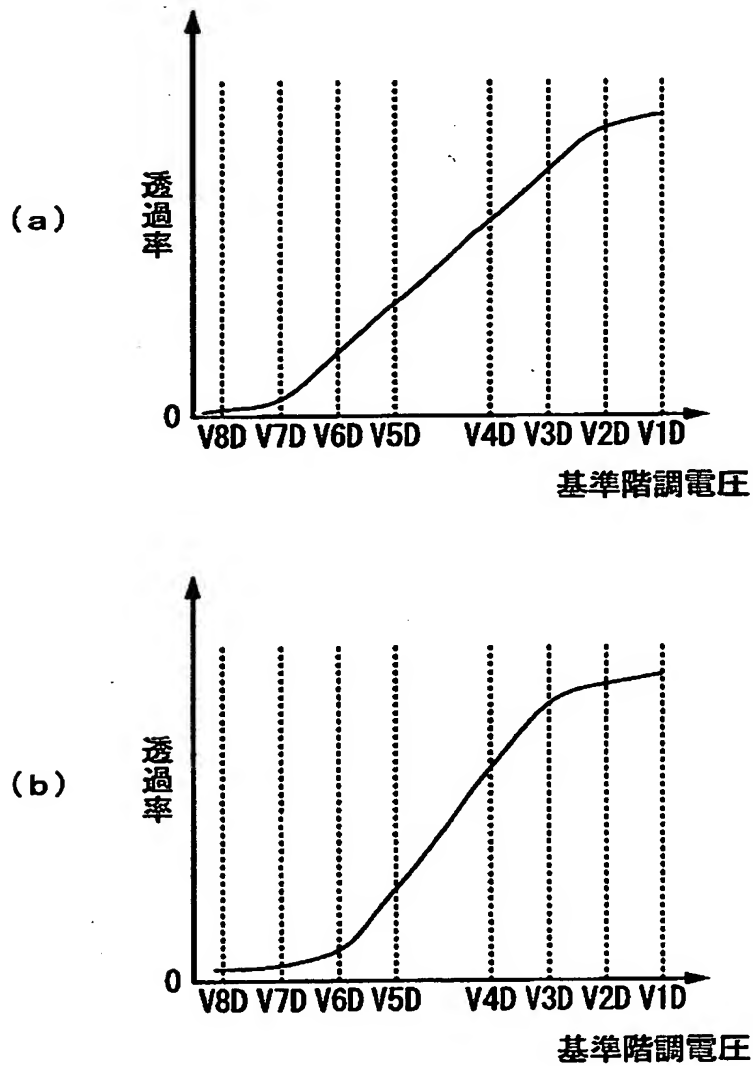
【図 15】

本発明の実施の形態 1 に係るドライバ内部回路の構成を示す図



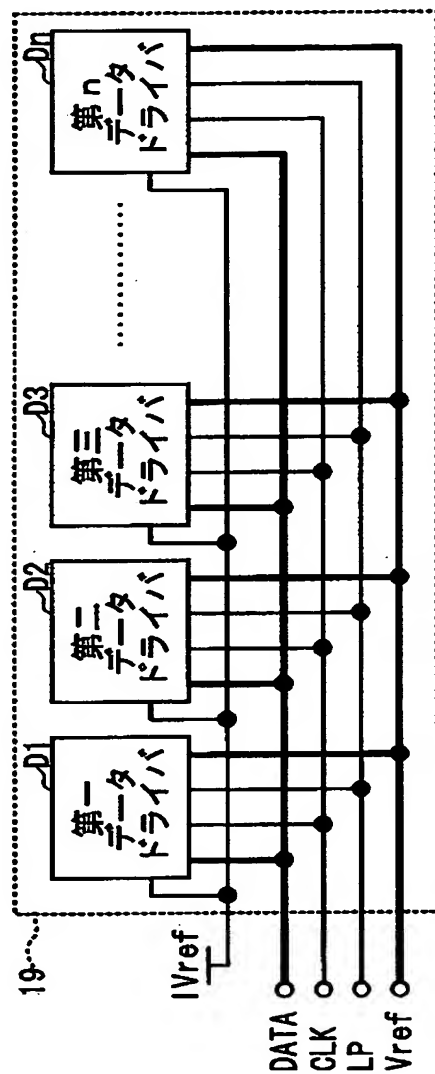
【図 1 6】

図 1 5 に示されたドライバ内部回路の作用を説明する図



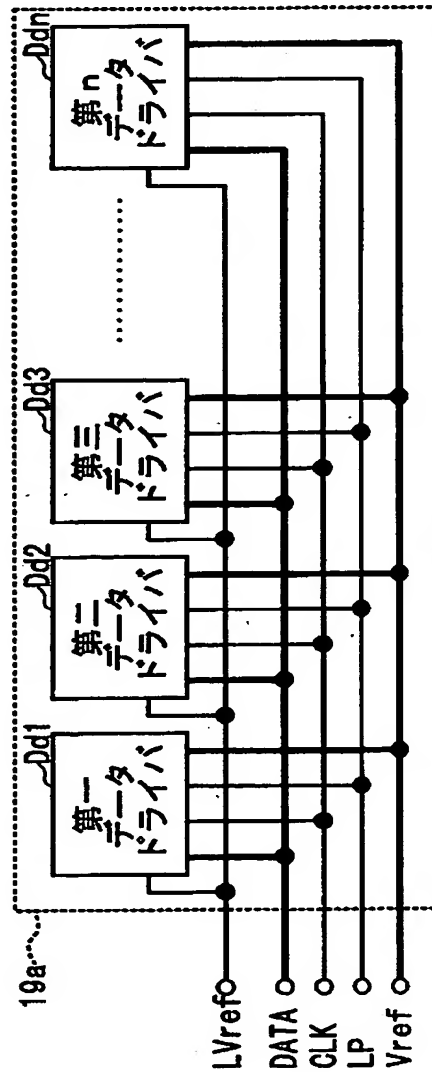
【図 17】

図 15 に示されたドライバ内部回路を含むデータドライバを備えたデータ駆動部の構成例を示すブロック図



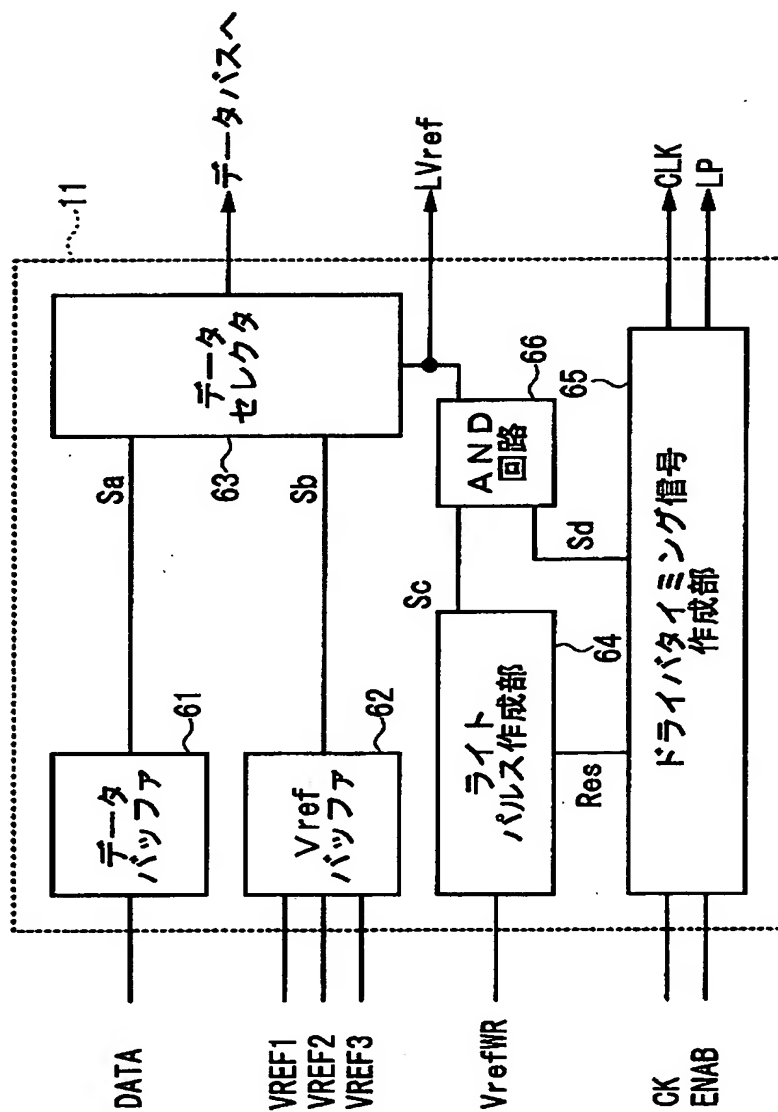
【図 18】

図 15 に示されたドライバ内部回路を含むデータドライバを備えたデータ駆動部の他の構成例を示すブロック図



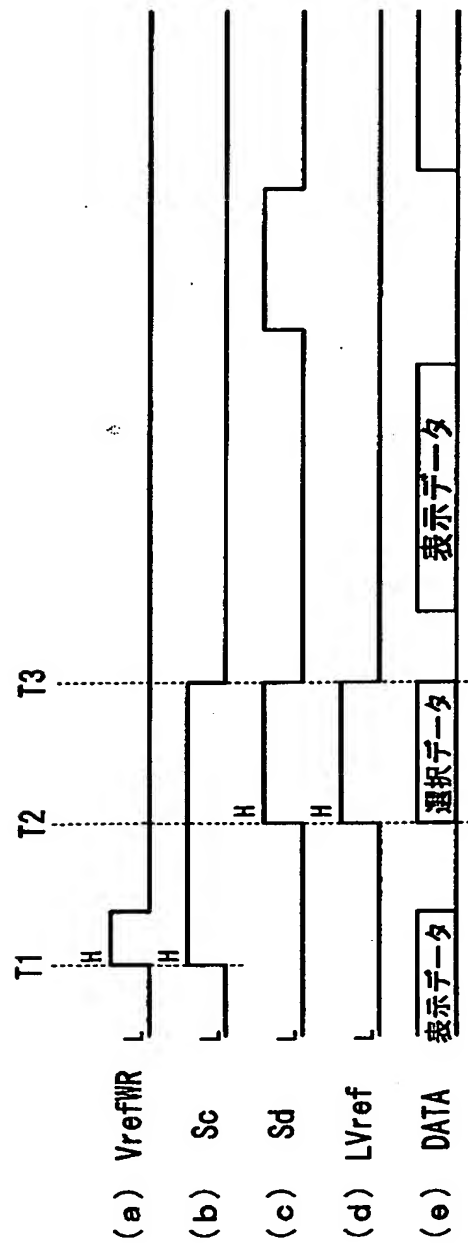
【図19】

図7に示されたコントローラの構成を示すブロック図



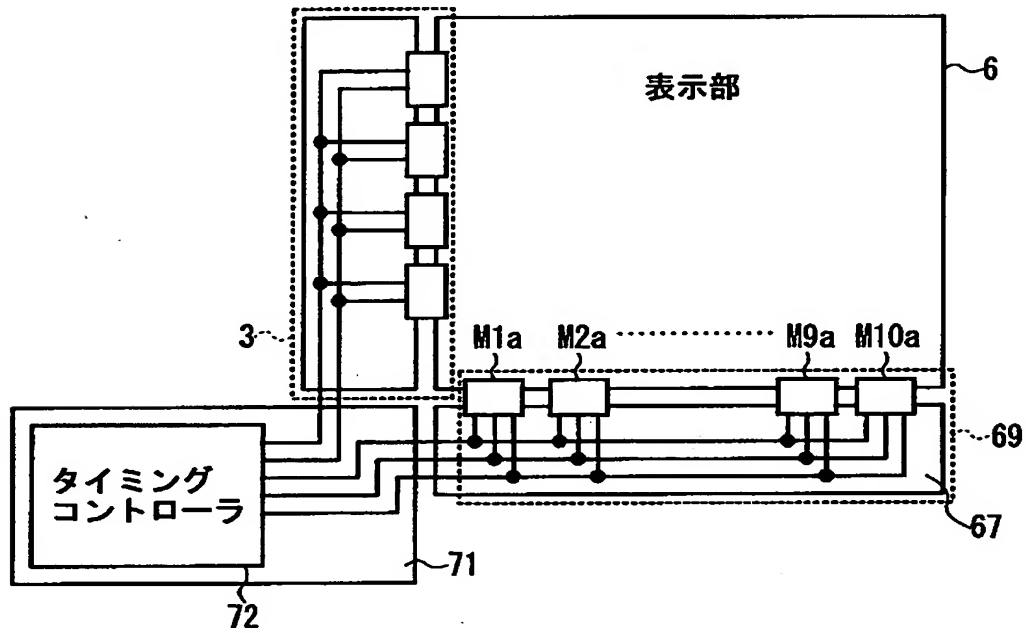
【図20】

図18に示されたデータ駆動部を有する液晶表示装置の動作を示すタイミングチャート



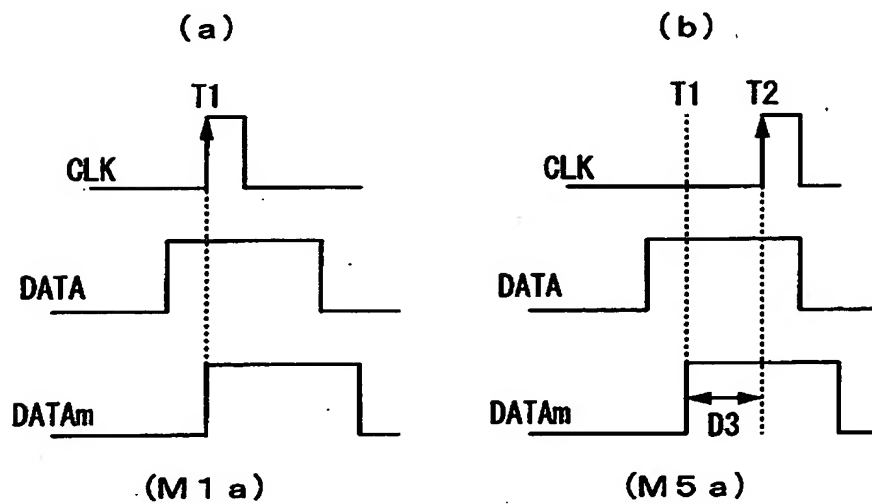
【図 2 1】

本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の構成を示す図



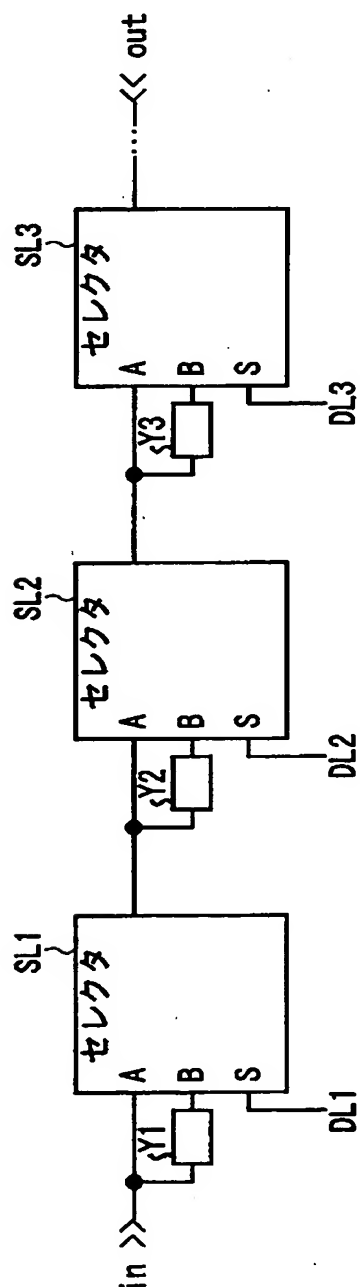
【図 2 2】

本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の
動作を説明するタイミングチャート



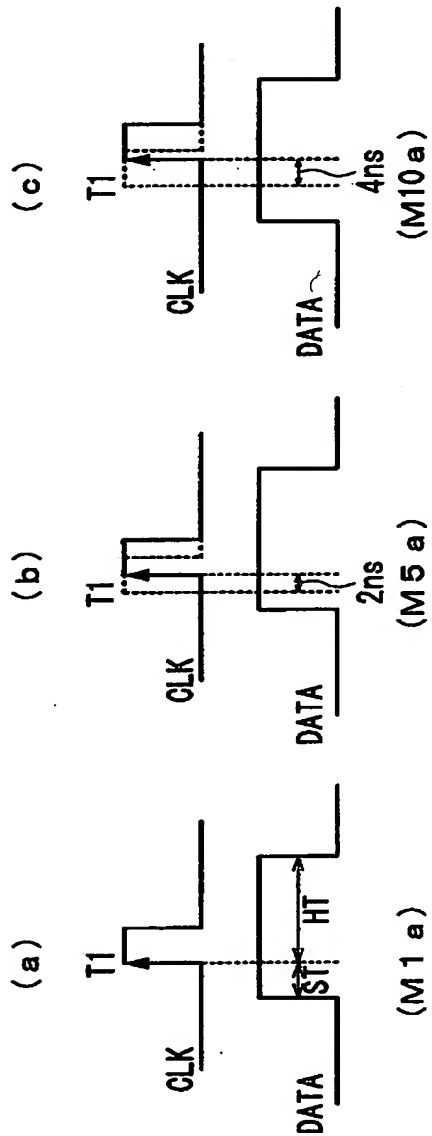
【図 23】

図 21 に示された液晶駆動回路に含まれた
遅延回路の構成を示す図



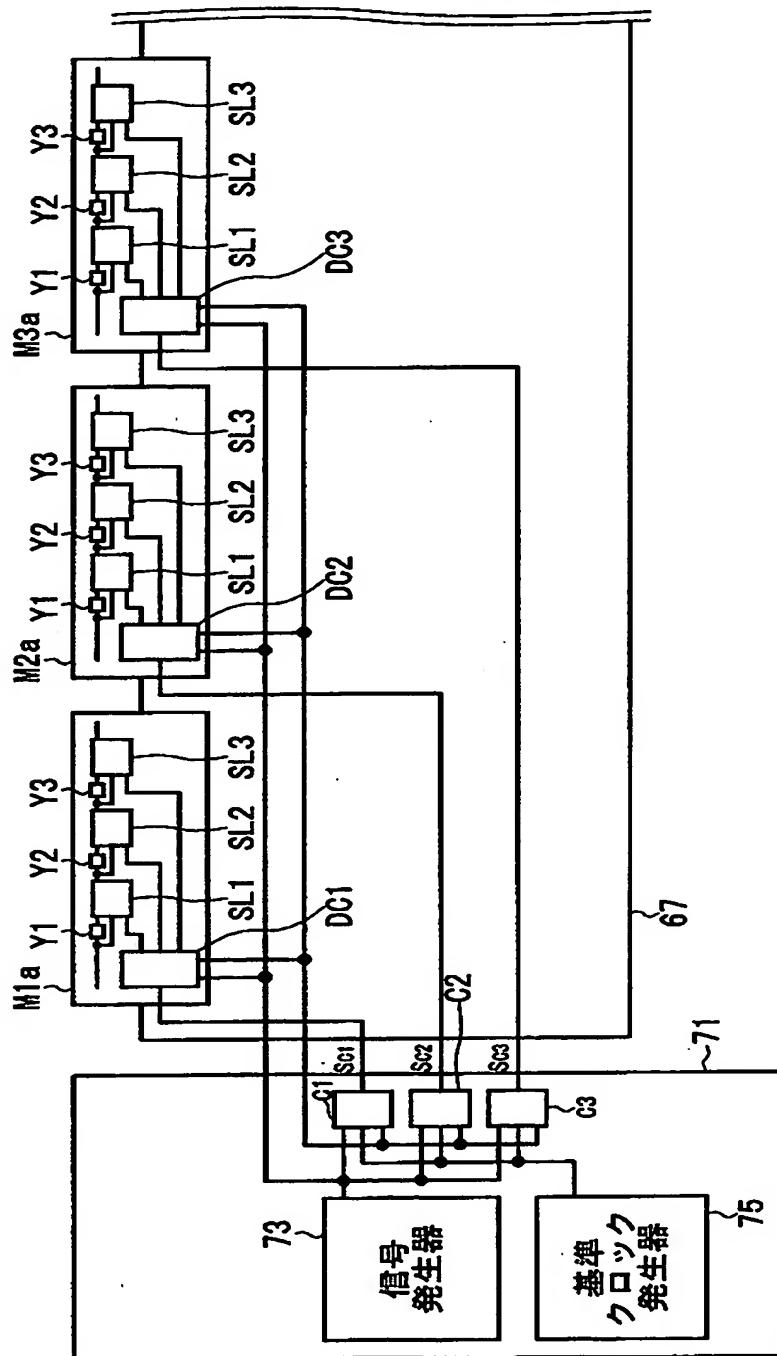
【図 24】

図 23 に示された遅延回路の動作を説明するタイミングチャート



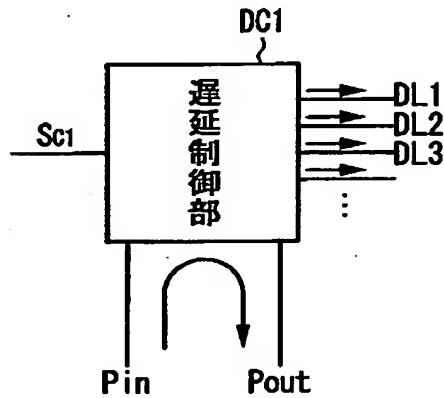
【図 25】

図 2 1 に示された制御回路基板と液晶駆動回路の構成を示す図



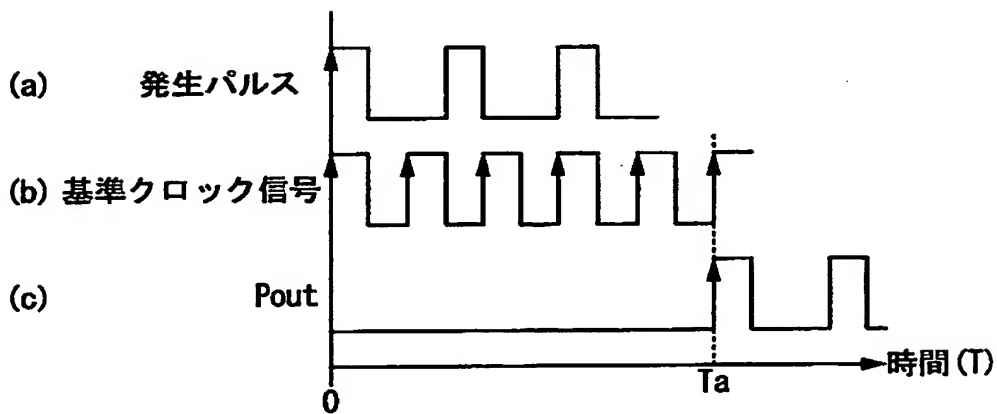
【図 2 6】

図 2 5 に示された遅延制御部の構成を示す拡大図



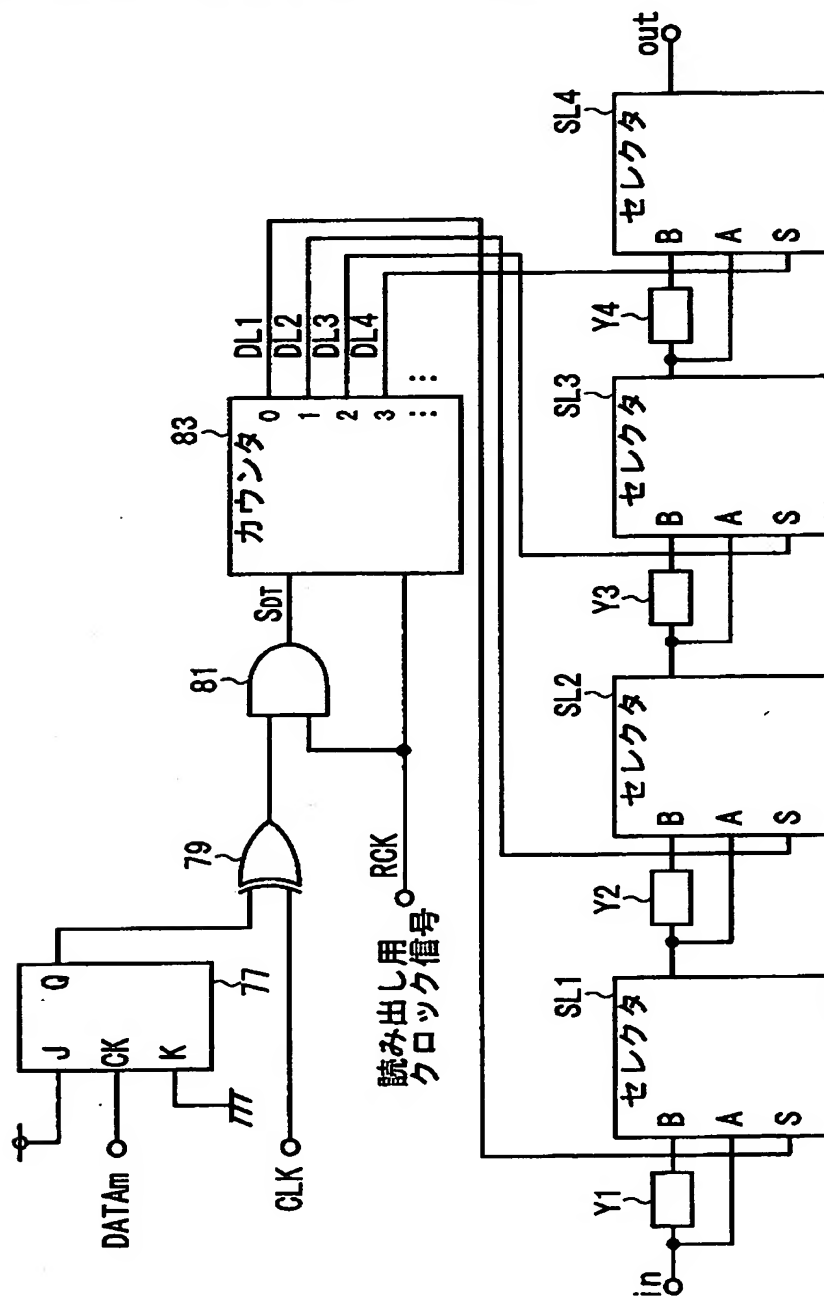
【図 2 7】

図 2 5 に示された液晶表示装置の動作を示すタイミングチャート



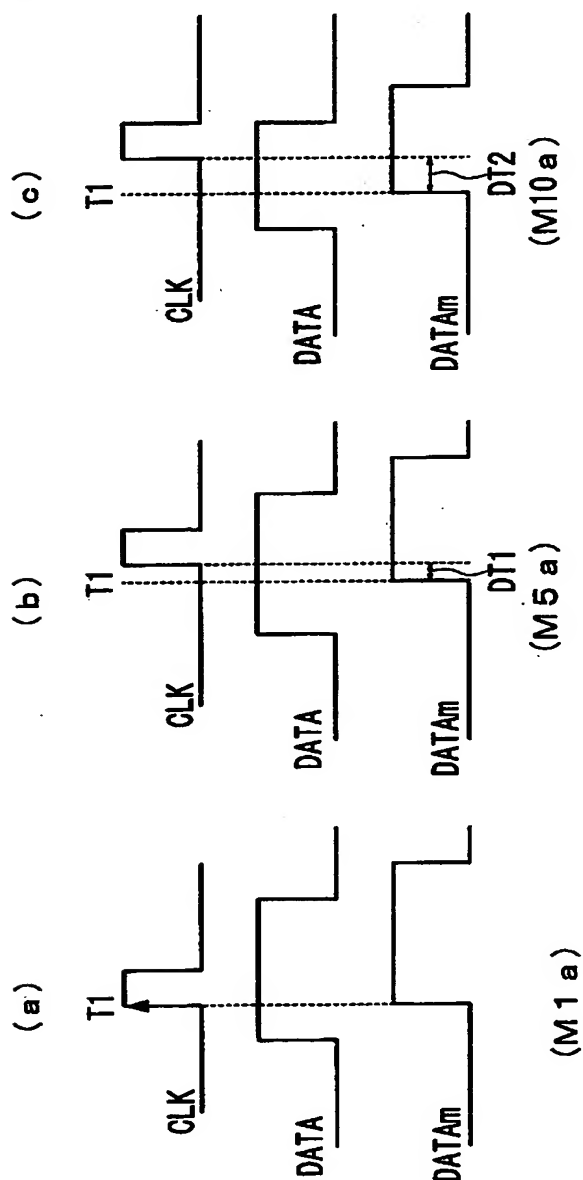
【図 28】

本発明の実施の形態 2 に係る液晶駆動回路に含まれた遅延回路の他の構成例を示す回路図



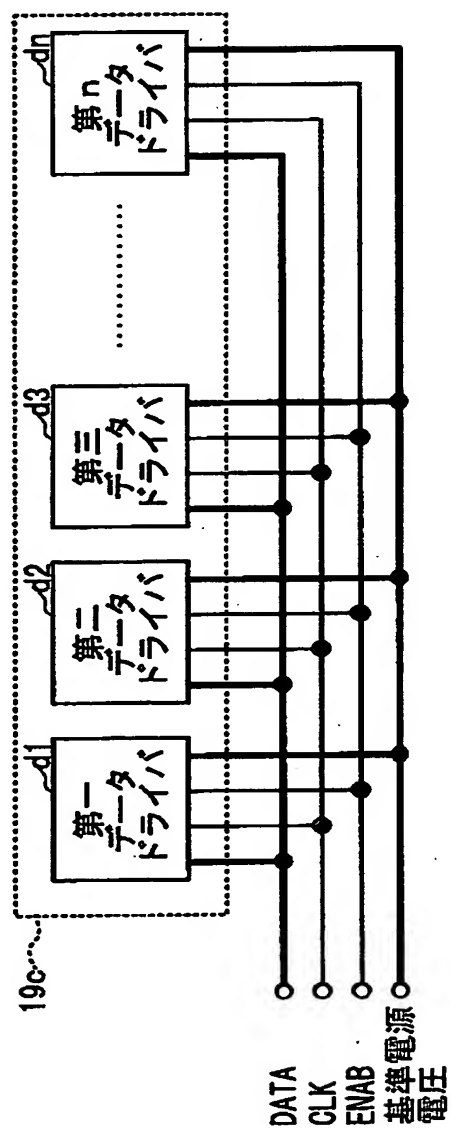
【図 29】

図 28 に示された遅延回路の動作を説明するタイミングチャート



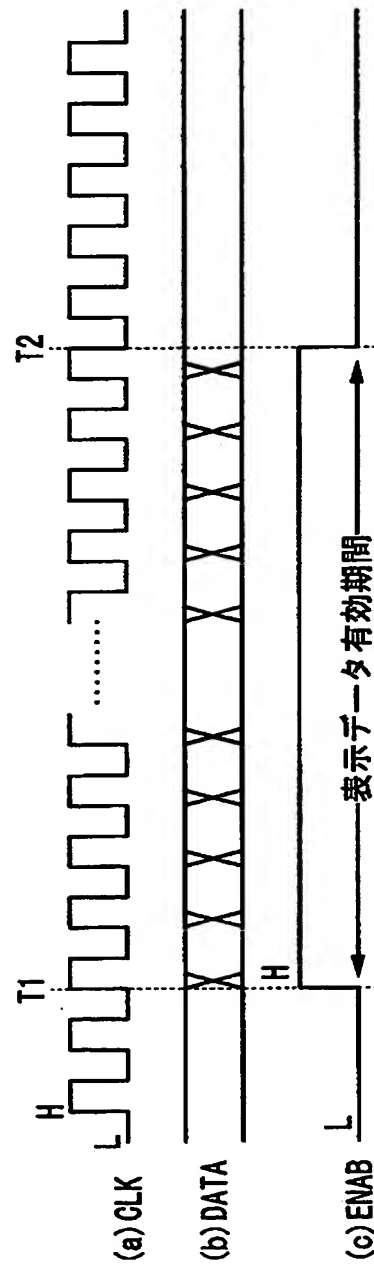
【図 30】

本発明の実施の形態 3 に係るデータ駆動部の構成を示すブロック図



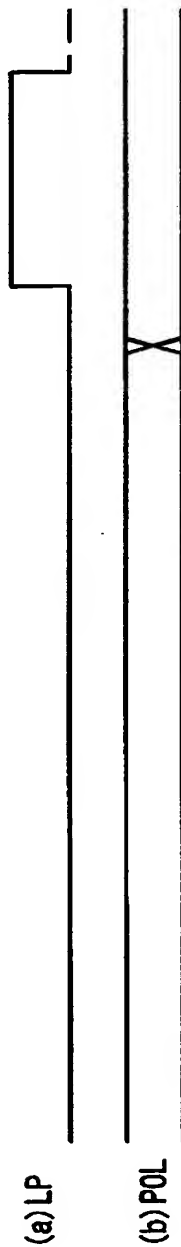
【図 3 1】

図 3 0 に示されたデータ駆動部へ供給される
各信号を示すタイミングチャート



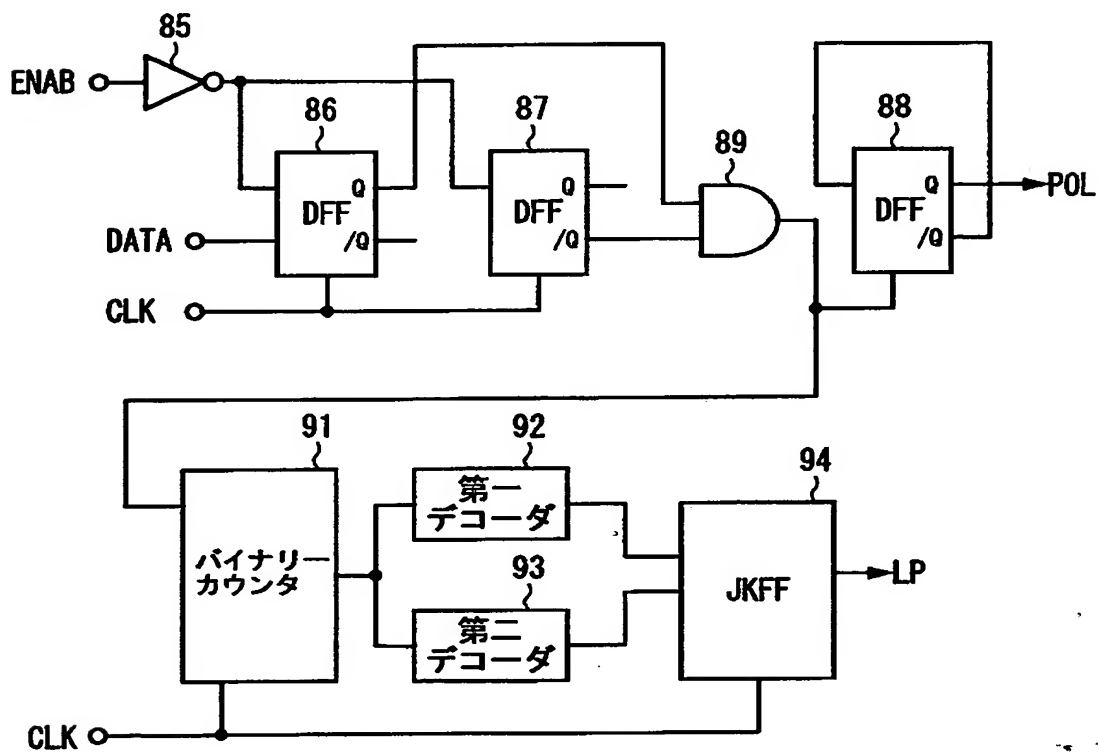
【図 3 2】

図 3 0 に示された各データドライバにおいて生成されるラッチ信号と交流駆動信号を示すタイミングチャート



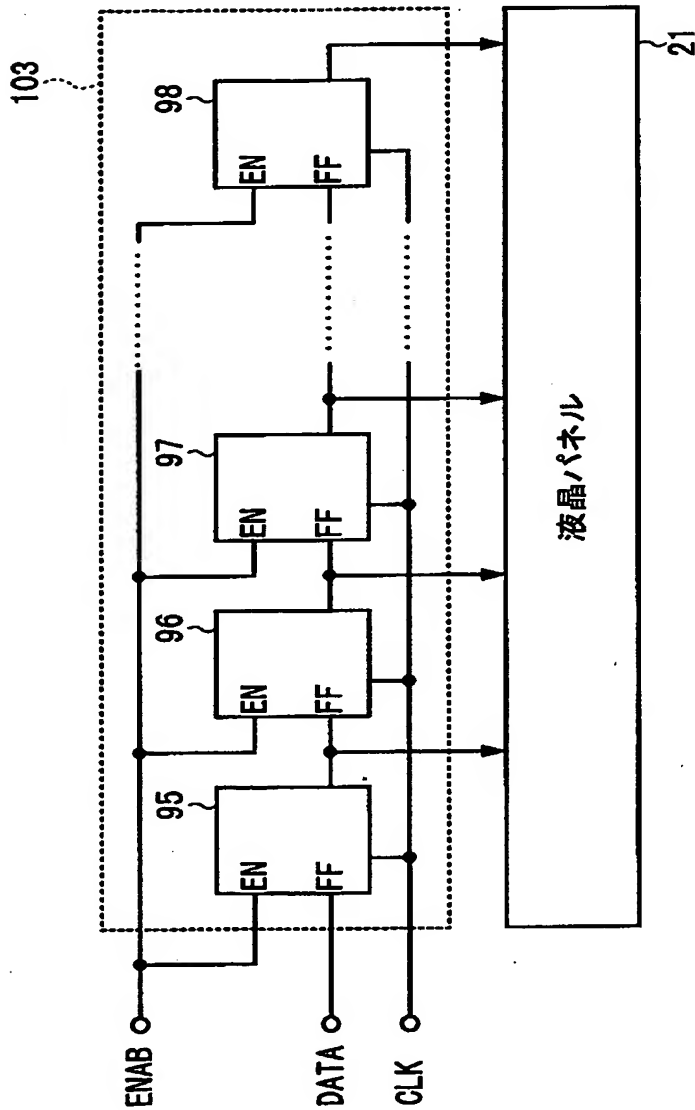
【図 3 3】

図 3 2 に示されたラッチ信号と交流駆動信号を生成する
制御信号生成回路を示す図



【図 3 4】

図 3 0 に示されたデータ駆動部の構成を示す回路図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 品質の良い画像を確実に表示すると共に、コスト及び回路規模が低減された液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 供給されたクロック信号に応じて画像表示データを取り込むと共に、該画像表示データに応じて液晶パネル 2 1 に画像を表示させるデータ駆動部 1 9 を含む液晶表示装置であって、画像表示データの変化パターンを検出し、検出された変化パターンに応じてクロック信号と画像表示データとの位相関係を調整するコントローラ 1 1 を備えたことを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【選択図】 図 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社